

COMUNE DI DOLO - CITTA' METROPOLITANA DI VENEZIA



Città metropolitana
di Venezia

PROGETTO DI ADEGUAMENTO SISMICO ED ENERGETICO
DELL'EDIFICIO SCOLASTICO D.MANIN
via Brusaura n.12-13, Sambruson di Dolo (VE)

PROGETTO ESECUTIVO

R.T.P.

COMMITTENTE

CAPOGRUPPO MANDATARIO

MANDANTE



COMUNE DI DOLO
Provincia di Venezia
via B. Cairoli, 39
Settore Lavori Pubblici

C.F. 82001910270

RESPONSABILE UNICO DEL
PROCEDIMENTO
Ing. Francesco Dittadi



DUEBARRADUE
— STUDI ASSOCIATI DI PROGETTAZIONE —

DUEBARRADUE STUDI ASSOCIATI DI PROGETTAZIONE
degli arch. Edoardo Gamba, Davide Pesavento
e dell'ing. Filippo Voltan
Sede Legale via delle Industrie, 2/2, 30020 Marcon (VE)
Sede Operativa via B. Cairoli, 113/A, 30031 Dolo (VE)
P.IVA 03831070275
Tel. 041/5101422 - Fax 041/5128255
mail: info@duebarradue.com pec: posta@pec.duebarradue.com

IL PROGETTISTA



PRISMA ENGINEERING S.R.L.
Via XI Febbraio, 2/A
35020 Saonara (PD)
P.IVA 01944500287
Tel. 049/8798500 - Fax 049/8791368
mail: info@prismaengineering.it
pec: prisma@pec.prismaengineering.it

IL PROGETTISTA

TITOLO

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
PARTE SECONDA (tecnica)**

SCALA

VARIE

TAV.

T.R.6

NOME FILE: T.R.6_CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE SECONDA (tecnica).doc

CUP G45I16000010002

0	OTTOBRE 2017	PRIMA EMISSIONE	M.M.	F.V.	F.V.
REV.	DATA	MOTIVO	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO

SOMMARIO

1	GENERALITA' E OGGETTO DELL'APPALTO	9
2	SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI	10
3	CONTABILIZZAZIONE E MISURE	12
3.1	MISURAZIONE DEI LAVORI	12
3.2	VALUTAZIONE DEI LAVORI CONDIZIONI GENERALI	12
3.2.1	VALUTAZIONE DEI LAVORI A CORPO E A MISURA	12
3.2.2	DISPOSIZIONI	13
3.3	CRITERI PER LA VALUTAZIONE DI EVENTUALI LAVORAZIONI A MISURA	13
3.4	VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA	13
3.5	MANODOPERA	14
3.6	NOLEGGI	14
3.7	TRASPORTI	14
4	OPERE EDILI E STRUTTURE	15
1	LAVORI PREVISTI PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE	15
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	16
2.1	MOVIMENTI DI TERRA	16
2.2	TERRE E AGGREGATI	17
2.2.1	METODI DI PROVA TERRE E AGGREGATI	17
2.3	NORME RELATIVE ALLE STRUTTURE	17
2.3.1	LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI	17
2.4	NORMATIVA EUROPEA	18
2.4.1	NORME RELATIVE AI MATERIALI E AI METODI DI PROVA	18
2.4.2	NORME RELATIVE ALL'ACCIAIO PER USO STRUTTURALE	19
2.4.3	NORME RELATIVE AI BULLONI	19
2.4.4	NORME RELATIVE AI TRATTAMENTI ANTICORROSIVI E DI PITTURAZIONE	19
2.5	MURATURE	20
2.6	NORME RELATIVE ALLA SICUREZZA ANTINCENDIO	20
3	DISPOSIZIONI PER LA CANTIERIZZAZIONE	21
3.1	PRESCRIZIONI GENERALI	21
3.1.1	AREE DA ADIBIRE A CANTIERE	21
3.1.2	TRACCIAMENTO DELLE OPERE	22
3.1.3	GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	22
3.1.4	INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI SOTTERRANEI	22
3.1.5	DANNI DI FORZA MAGGIORE	22
3.1.6	DANNI AD OPERE DI TERZI	23
3.2	PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA GESTIONE DEL CANTIERE	23
3.2.1	SVILUPPO DEI LAVORI	23
3.2.2	IMPIANTO DEL CANTIERE	23
3.2.3	RISPETTO PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA IN CANTIERE	23
3.2.4	PULIZIA E PROTEZIONE DEI MANUFATTI DURANTE IL CANTIERE	23
3.3	CAMPIONATURE	24
3.3.1	CAMPIONATURE RELATIVE AI SINGOLI COMPONENTI	24
3.3.2	CAMPIONATURE RELATIVE A COMPONENTI E SISTEMI IN OPERA	24
3.4	INDAGINE PER MONITORAGGIO EVENTUALI ORDIGNI BELLICI	24
3.5	VERIFICHE ED ELABORATI DI CANTIERE	25
3.5.1	VERIFICHE E RILIEVI PROPEDEUTICI ALLE LAVORAZIONI E FORNITURE	25
3.5.2	RAPPORTI TRA IMPRESA ED ENTI	26
3.5.3	ELABORATI COSTRUTTIVI	26
3.5.4	ELABORATI AS-BUILT	27
3.6	REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	27
3.6.1	NORMATIVE CE	27
3.6.2	PROVENIENZA E QUALITA' DEI MATERIALI	27

3.6.3	ACCETTAZIONE E CONTROLLI	28
3.6.3.1	CERTIFICATI DI CONFORMITÀ	28
3.6.3.2	ACCERTAMENTI PREVENTIVI	29
3.6.3.3	PROVE DEI MATERIALI E DI CONTROLLO IN FASE ESECUTIVA	29
3.6.3.4	CAMPIONATURE E PROVE PRELIMINARI ALLA FASE DI ACCETTAZIONE	29
3.6.3.5	CUSTODIA DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI	30
3.6.3.6	CRITERI DI MISURAZIONE DELLE OPERE IN VARIANTE	30
3.6.3.7	ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	30
3.7	OPERE DI SCAVO E RINTERRO	30
3.7.1	DEFINIZIONE DEL LAVORO	31
3.7.2	PRESCRIZIONI DI VALIDITÀ GENERALE	31
3.7.2.1	DISCARICHE NORMALI E SPECIALI	32
3.8	PRESCRIZIONI TECNICHE PARTICOLARI	32
3.8.1	SCAVI	32
3.8.2	SCAVI DI FONDAZIONE	33
3.8.3	RINTERRI E/O BONIFICHE	33
3.8.4	BONIFICA	33
3.8.5	RINTERRI	34
3.8.6	SISTEMAZIONE SUPERFICIALE	34
4	CARATTERISTICHE TECNICHE MATERIALI	34
4.1	TERRE	34
4.2	INERTI E AGGREGATI	34
4.3	ACQUA	35
4.4	LEGANTI IN GENERE	36
4.5	CALCI	36
4.6	POZZOLANE	36
4.7	CEMENTI E AGGLOMERATI CEMENTIZI	36
4.8	LEGANTI IDRAULICI SPECIALI	37
4.9	AGGIUNTE	37
4.10	ADDITIVI	37
4.11	MISCELE PRECONFEZIONATE DI COMPONENTI PER IL CALCESTRUZZO	37
4.12	MALTE E CALCESTRUZZI CEMENTIZI	38
4.13	MISTO CAVA (TOUT VENANT)	38
4.14	MISTO GRANULARE STABILIZZATO	38
4.15	PIETRA NATURALE	39
4.16	PIETRE DA TAGLIO	39
4.17	MATERIALI LATERIZI	39
4.18	MATERIALI FERROSI	39
4.18.1	ACCIAIO	39
4.18.1.1	ARMATURE PER OPERE IN CALCESTRUZZO	39
4.18.1.2	RETI DI ACCIAIO ELETTRISALDATE	40
4.18.1.3	ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE E PER STRUTTURE COMPOSTE	40
4.18.1.4	ACCIAIO INOSSIDABILE	40
4.18.1.5	GHISA	40
4.19	INTONACO ARMATO PER CONSOLIDAMENTO MURTURE	40
4.19.1	INTONACO	40
4.19.2	FIBRE F.R.P.	41
4.19.3	CONNETTORI TRASVERSALI F.R.P.	41
4.20	RINFORZI F.R.P.	41
4.20.1.1	FASCE FLESSIBILI IN FIBRA DI CARBONIO PER RINFORZO A TAGLIO	41
4.20.1.2	NASTRO IN FIBRA DI CARBONIO PER RINFORZO A FLESSIONE	41
4.20.1.3	ADESIVO EPOSSIDICO	41
4.21	PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI)	42
4.22	MATERIALI DIVERSI	42
4.23	REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	42

4.23.1	TERRE E INERTI	43
4.24	REQUISITI DI ACCETTAZIONE DELLE OPERE	43
5	MODALITÀ DI ESECUZIONE DI SCAVI E RINTERRI	43
5.1	SCARIFICA SUPERIFICIALE.....	43
5.2	SCAVI.....	43
5.3	RINTERRI.....	43
5.4	SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA.....	44
5.5	SCAVI DI FONDAZIONE	44
5.6	PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA.....	44
5.7	ARMATURE E SBADACCHIATURE SPECIALI PER GLI SCAVI DI FONDAZIONI.....	45
5.8	RINTERRI.....	45
6	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	45
6.1	NORME GENERALI DI ESECUZIONE.....	45
6.2	MURATURE E FABBRICATI.....	46
6.3	RIMOZIONE E RIMONTAGGIO SERRAMENTI INTERNI IN LEGNO	46
7	OPERE DI CALCESTRUZZO ARMATO GETTATO IN OPERA	47
7.1	DEFINIZIONE DEI LAVORI	47
7.2	REQUISITI DI ACCETTAZIONE E CONTROLLI	47
7.2.1	REQUISITI DI CONFORMITÀ AGGREGATI PER CALCESTRUZZI	47
7.2.2	AGGREGATI DI RICICLO	48
7.2.3	AGGREGATI LEGGERI	48
7.2.4	REQUISITI DI CONFORMITÀ ACCIAIO E ARMATURE	48
7.2.5	REQUISITI DI CONFORMITÀ DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO.....	49
7.2.6	REQUISITI DI CONFORMITÀ DEL CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO	50
7.3	REQUISITI DI ACCETTAZIONE DELLE OPERE - COLLAUDI.....	51
7.3.1	COLLAUDO PROVVISORIO.....	51
7.3.2	COLLAUDO DEFINITIVO	51
7.4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	51
7.4.1	CALCESTRUZZO PER GETTI IN OPERA	51
7.4.2	ACCIAIO PER ARMATURA DELLE STRUTTURE IN CALCESTRUZZO	51
7.5	MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE PROVE	51
7.5.1	CONTROLLI E PROVE SUGLI AGGREGATI	51
7.5.2	CONTROLLI E PROVE ACCIAIO	52
7.5.2.1	LAVORAZIONI IN CANTIERE - RAGGI MINIMI DI CURVATURA	53
7.5.2.2	DEPOSITO E CONSERVAZIONE IN CANTIERE	53
7.5.3	PROVE SUL CALCESTRUZZO	53
7.5.3.1	PROVINI PRELIMINARI	53
7.5.3.2	PRELIEVO DEI CAMPIONI	53
7.5.3.3	LABORATORIO.....	54
7.6	CONTROLLI IN CORSO D'OPERA	54
7.6.1	CONTROLLI SUPPLEMENTARI DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE.....	55
7.6.2	CAROTAGGI	55
7.6.2.1	ZONA DI PRELIEVO	55
7.6.2.2	PROVE DI CARICO.....	56
7.7	TOLLERANZE DIMENSIONALI	56
7.8	MODALITÀ DI MISURAZIONE.....	57
7.8.1	STRUTTURE	57
7.8.2	CASSEFORME	57
7.8.3	ACCIAIO PER STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO.....	57
7.9	MODALITÀ DI ESECUZIONE OPERE IN CALCESTRUZZO	57
7.9.1	PIEGATURA DEL FERRO E FORMAZIONE DELLE GABBIE	57
7.9.2	ESECUZIONE DEI CASSERI	58
7.9.3	PULIZIA E TRATTAMENTO.....	58
7.9.4	PREDISPOSIZIONE DI FORI, TRACCE E CAVITÀ	58

7.9.5	IMPASTI	59
7.9.6	CONFEZIONE	59
7.9.7	TRASPORTO	60
7.9.8	GETTO DEL CONGLOMERATO	60
7.9.8.1	POSA IN OPERA	60
7.9.8.2	FASI DI GETTO	61
7.9.8.3	RIPRESE DI GETTO	62
7.10	POSA IN OPERA IN CLIMI FREDDI	62
7.11	POSA IN OPERA IN CLIMI CALDI.....	62
7.12	STAGIONATURA.....	62
7.13	PREVENZIONE DELLE FESSURE DA RITIRO PLASTICO	62
7.14	MATURAZIONE ACCELERATA CON TRATTAMENTI TERMICI.....	63
7.15	DISARMO.....	63
8	GIUNTI.....	65
8.1	GIUNTI DI COSTRUZIONE O DI DILATAZIONE	65
8.2	GIUNTI STRUTTURALI	65
8.3	GIUNTI DI RIPRESA.....	65
9	CASSEFORME, ARMATURE E CENTINATURE	66
10	ESECUZIONE DI COPERTURE CONTINUE PIANE	66
11	PANNELLI IN LEGNO OSB.....	68
12	MURATURE	68
12.1	REGOLE DI DETTAGLIO	69
12.2	MURATURE RINFORZATE	70
12.2.1	MATERIALI.....	70
12.2.2	POSA IN OPERA	70
13	CONSOLIDAMENTO CON F.R.P.	70
13.1	NORME GENERALI A CUI ATTENERSI IN FASE APPLICATIVA	70
13.2	CONSOLIDAMENTO A FLESSIONE	71
13.3	CONSOLIDAMENTO A TAGLIO	71
14	CARPENTERIE METALLICHE	72
14.1	NORMATIVA SPECIFICA DI RIFERIMENTO	73
14.2	RIVESTIMENTO ANTINCENDIO STRUTTURE METALLICHE.....	73
14.3	CONTROLLO IN CANTIERE	74
14.4	DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO DELLA FORNITURA.....	74
14.5	COLLAUDO TECNOLOGICO DEI MATERIALI.....	74
14.6	COLLAUDO DIMENSIONALE E DI LAVORAZIONE	74
14.7	MONTAGGIO	75
14.8	ASSEMBLAGGIO TRAMITE SALDATURA IN OFFICINA	75
14.9	ACCOPPIAMENTI IN CANTIERE	76
14.10	SALDATURE IN OPERA	77
14.11	CONTROLLI SULLE SALDATURE.....	77
14.12	CONTROLLI.....	77
14.13	PROVE DI CARICO E COLLAUDO STATICO DELLE STRUTTURE IN ACCIAIO	77
14.14	TRATTAMENTI SUPERFICIALI	78
14.14.1	SABBIATURA.....	78
14.14.2	PITTURAZIONE DI SUPERFICI IN ACCIAIO	78
14.14.2.1	CICLO "A"	78
14.14.2.2	CICLO "B"	79
14.14.2.3	CICLO "C"	79
14.14.3	PITTURAZIONE DI SUPERFICI IN ACCIAIO	81
14.14.4	ATTIVITÀ DI OFFICINA	81
14.14.5	VERNICIATURA PROTETTIVA REI	82
14.14.6	CARATTERISTICHE DI RESISTENZA (CHIMICO-FISICHE) DEL CICLO DI VERNICIATURE ANTICORROSIVE.	82
14.14.7	PROVE DI ACCETTAZIONE DEI PRODOTTI.	83
15	OPERE DI FINITURA	85

15.1	PRODOTTI PER PARTIZIONI INTERNE	85
15.2	OPERE IN CARTONGESSO	86
15.2.1	GENERALITA'	86
15.2.2	POSA IN OPERA	87
15.2.3	PARETI DIVISORIE IN CARTONGESSO	88
15.2.4	CONTROSOFFITTO ACUSTICO	88
15.2.5	CONTROSOFFITTO ANTISFONDELLAMENTO	89
15.3	PAVIMENTAZIONE E RIVESTIMENTI	89
15.3.1	ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI	91
15.3.2	SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI	92
15.3.2.1	SISTEMI REALIZZATI CON PRODOTTI RIGIDI	92
15.3.2.2	SISTEMI REALIZZATI CON PRODOTTI FLUIDI	92
15.3.2.3	NORME ESECUTIVE PER IL DIRETTORE DEI LAVORI	93
15.3.3	PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ESTERNI	93
15.4	MASSETTI COMUNE SP. 6 CM	94
15.5	FORNITURA E POSA IN OPERA DI MASSETTO ALLEGGERITO	94
15.6	MALTE	94
15.6.1	INTONACI E APPLICAZIONI PROTETTIVE DELLE SUPERFICI IN CALCESTRUZZO	95
15.6.2	INTONACI ESEGUITI A MANO	95
15.6.3	INTONACI ESEGUITI A SPRUZZO	95
15.6.4	APPLICAZIONI PROTETTIVE DELLE SUPERFICI IN CALCESTRUZZO	95
15.7	OPERE DA PITTORE	95
15.7.1	PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI E APPLICAZIONE DELLE PITTURE	96
15.7.2	NELLE OPERE DI VERNICIATURA ESEGUITE SU INTONACO,	97
15.7.2.1	IDROSABBIATURA	97
15.7.2.2	TEMPERA	97
15.7.2.3	TINTEGGIATURA LAVABILE	97
15.7.2.4	RESINE SINTETICHE	98
15.7.2.5	FONDI MINERALI	98
15.7.2.6	VERNICIATURA CLS	98
15.7.2.7	PRIMER AL SILICONE	98
15.7.2.8	PITTURE MURALI CON RESINE PLASTICHE	98
15.8	OPERE DA LATTONERIE	98
15.8.1	SCOSSALINA IN LAMIERA DI ALLUMINIO PREVERNICIATA - SVILUPPO FINO A 1000 MM.	99
15.8.2	TUBO PLUVIALE IN LAMIERA DI ALLUMINIO PREVERNICIATA - DIAMETRO 100 MM.	99
15.8.3	BOCCHETTONI DI SCARICO ACQUE METEORICHE	99
15.9	SPOSTAMENTI DI ELEMENTI IN FACCIATA	99
15.10	OPERE DI ASSISTENZA AGLI IMPIANTI	99
16	OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONI	100
16.1.1	PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE	100
17	OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA	102
17.1	PRODOTTI DI VETRO	102
17.2	OPERE DI VETRAZIONE	103
17.3	SERRAMENTI	104
17.3.1	FORNITURA DI SERRAMENTI ESTERNI A RIDOTTO IMPATTO AMBIENTALE	105
17.3.2	CONDIZIONI DI ESECUZIONE	106
17.4	INFISSI	106
18	ISOLAMENTI SISTEMA DI ISOLAMENTO A CAPPOTTO TIPO ETICS	108
18.1.1	GENERALITÀ	108
18.1.2	OPERAZIONI PRELIMINARI	109
18.1.3	LA STRUTTURA DEL SISTEMA A CAPPOTTO	110
18.1.4	FISSAGGIO	110
18.1.5	FINITURA	111
18.2	PANNELLO ISOLANTE IN LANA DI VETRO	112

18.3	OPERE PER ISOLAMENTO TERMICO	112
19	IMPIANTI ELETTRICI.....	115
1	OGGETTO D'INTERVENTO	115
2	SPECIFICHE E NORME COSTRUTTIVE	115
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	116
4	FORMULAZIONE OFFERTA ED OBBLIGHI DELL'APPALTATORE.....	118
4.1	DENOMINAZIONI	118
4.2	FORMULAZIONE DELL'OFFERTA	118
4.3	ONERI PER LA SICUREZZA A CARICO DELL'APPALTATORE	119
4.4	ESECUZIONE DEI LAVORI, INADEMPIENZE	119
4.5	OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	120
4.6	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	120
4.7	CORRISPONDENZA PROGETTO-ESECUZIONE.....	121
4.8	DOCUMENTAZIONE INIZIALE	121
4.9	DISEGNI DI CANTIERE	121
4.10	PARTICOLARI ESECUTIVI, DI CANTIERE, DI OFFICINA	122
4.11	DOCUMENTAZIONE PER PRATICHE BUROCRATICHE	122
4.12	MANUALI D'USO E MANUTENZIONE	123
4.13	TARATURE, PROVE E COLLAUDI	123
4.14	COORDINAMENTO DEI LAVORI E DEL CANTIERE	123
4.15	TEMPI E MODI DI REALIZZAZIONE DEI LAVORI.....	123
5	CARATTERISTICHE TECNICHE IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE.....	123
5.1	QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE	123
5.2	CONDUTTURE ELETTRICHE	124
5.2.1	CANALIZZAZIONI	124
5.2.2	SCATOLE DI DERIVAZIONE E SFILAGGIO	124
5.3	CONDUTTORI DI BASSA TENSIONE	124
5.3.1	POSA DEI CAVI NEI CANALI	125
6	CARATTERISTICHE TECNICHE COMPONENTI PRINCIPALI	125
6.1	APPARECCHI ILLUMINANTI NORMALI	125
6.2	IMPIANTO DI FORZA MOTRICE	126
7	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI, COLLAUDI	127
7.1	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI IMPIANTI ELETTRICI.....	127
7.1.1	VERIFICHE DELL'IMPIANTO	127
7.2	VERIFICA QUALITATIVA E QUANTITATIVA	127
7.2.1	VERIFICA DELLA SFILABILITÀ DEI CAVI E CONTROLLO DELLE DIMENSIONI DEI TUBI E DEI CONDOTTI	128
7.2.2	VERIFICA DEI GRADI DI PROTEZIONE DEGLI INVOLUCRI (PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI)	128
7.2.3	CONTROLLO DEI COLLEGAMENTI A TERRA	128
7.2.4	CONTROLLO DEI PROVVEDIMENTI DI SICUREZZA NEI SERVIZI IGIENICI	129
7.2.5	VERIFICA DELLE CONDUTTURE, CAVI E CONNESSIONI	129
7.2.6	VERIFICA DEI DISPOSITIVI DI SEZIONAMENTO E DI COMANDO.....	129
7.2.7	COLLOCAZIONE OTTIMALE DEI TERMINALI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI DI COMANDO E DI SEGNALEZIONE	130
7.3	PROVE DI VERIFICA E CONTROLLI	130
7.3.1	PROVA DELLA CONTINUITÀ DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE.....	130
7.3.2	PROVA DI FUNZIONAMENTO ALLA TENSIONE NOMINALE	130
7.3.3	PROVA D'INTERVENTO DEGLI INTERRUITORI DIFFERENZIALI	130
7.3.4	MISURE STRUMENTALI	130
7.3.5	CONTROLLO DEL COEFFICIENTE DI STIPAMENTO	131
7.3.6	CONTROLLO DEL COORDINAMENTO FRA CORRENTI D'IMPIEGO E PORTATE DEI CONDUTTORI.....	131
7.3.7	CONTROLLO DEL COORDINAMENTO FRA CORRENTI DI CORTO CIRCUITO E POTERI DI INTERRUZIONE DEGLI APPARECCHI	131
7.4	VISITE E MODALITÀ DI COLLAUDO	131
8	IMPIANTI MECCANICI.....	133
1	CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE DI PROGETTO	133

1.1	RINNOVO D'ARIA	133
1.2	MATERIALI TUBAZIONI	133
1.3	PRESCRIZIONI ACUSTICHE	133
1.4	LEGGI, DECRETI E NORMATIVE	133
2	FORMULAZIONE DELL'OFFERTA ED OBBLIGHI DELL'APPALTATORE	136
2.1	FORMULAZIONE DELL'OFFERTA	136
2.2	ONERI PER LA SICUREZZA A CARICO DELL'APPALTATORE	137
2.3	ESECUZIONE DEI LAVORI, INADEMPIENZE	137
2.4	OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE	137
3	PRESCRIZIONI ESECUTIVE GENERALI	138
3.1	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	138
3.1.1	MARCHE E MODELLI	138
3.1.2	STANDARD DI QUALITÀ	138
3.1.3	COLLAUDI IN FABBRICA	138
3.1.4	OMOLOGAZIONI	138
3.1.5	MATERIALI IN CANTIERE	138
3.1.6	OPERE DA RICOPRIRE	139
3.2	BUONE REGOLE DELL'ARTE	139
3.3	CORRISPONDENZA PROGETTO-ESECUZIONE	139
3.4	DOCUMENTAZIONE INIZIALE	139
3.4.1	DISEGNI DI CANTIERE	139
3.4.2	PARTICOLARI ESECUTIVI, DI CANTIERE E DI OFFICINA	140
3.4.3	DOCUMENTAZIONE PER PRATICHE BUROCRATICHE	140
3.5	DOCUMENTAZIONE FINALE	140
3.5.1	MANUALI D'USO E MANUTENZIONE	141
3.5.2	TARATURE, PROVE E COLLAUDI	141
3.6	COORDINAMENTO DEI LAVORI E DEL CANTIERE	142
3.7	TEMPI E MODI DI REALIZZAZIONE DEI LAVORI	142
4	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI, COLLAUDI	142
4.1	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI IMPIANTI MECCANICI	142
4.2	SOFFIATURA E LAVATURA DELLE TUBAZIONI	142
4.3	PROVA A FREDDO DELLE TUBAZIONI	142
4.4	PROVA A CALDO DELLE TUBAZIONI	142
4.5	VERIFICA E MONTAGGIO DELLE APPARECCHIATURE	142
4.6	SOFFIATURA E LAVATURA DELLE TUBAZIONI	142
4.7	VERIFICA MONTAGGIO APPARECCHIATURE	142
4.8	VISITE E MODALITÀ DI COLLAUDO	142
5	CARATTERISTICHE TECNICHE TUBAZIONI	143
5.1	TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO	143
5.2	TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO	143
5.3	TUBAZIONI IN POLIETILENE MULTISTRATO	143
5.4	TUBAZIONI IN PEAD PE 100 PER CONDOTTE IN PRESSIONE	144
5.5	TUBAZIONI IN PEAD PER SCARICHI	144
5.6	SUPPORTI ED ANCORAGGI	144
5.7	COMPENSATORI DI DILATAZIONI	145
5.8	INSTALLAZIONE DELLE CONDOTTE	145
5.9	PROTEZIONI DELLE TUBAZIONI	145
6	CARATTERISTICHE TECNICHE VALVOLAME	145
6.1	PRESCRIZIONI GENERALI	145
6.2	VALVOLAME D'INTERCETTAZIONE PER FLUIDI A BASSA TEMPERATURA (<100°C)	145
6.3	VALVOLE DI BILANCIAMENTO	146
7	CARATTERISTICHE TECNICHE APPARECCHIATURE	146
7.1	RADIATORI TUBOLARI IN ACCIAIO	146
7.2	ACCESSORI PER CORPI SCALDANTI	147
8	APPARECCHI SANITARI	147

8.1	LAVABO DA 65X50 CON GRUPPO DI MISCELA MONOCOMANDO MONOFORO.....	147
8.2	LAVABO DA 52X42 CON GRUPPO DI MISCELA MONOCOMANDO MONOFORO.....	147
8.3	VASO A PAVIMENTO CON CASSETTA AD INCASSO	147
8.4	VASO A PAVIMENTO CON FLUSSOMETRO A CACCIATA	147
8.5	VASO A PAVIMENTO CON CASSETTA A ZAINO	148
8.6	VASO PER DISABILI AUTOMATICO	148
8.7	LAVABI PER DISABILI FISSI	148
8.8	VASO ALLA TURCA	148
8.9	ESTRATTORE CENTRIFUGO	148
9	ISOLAMENTI TERMICI.....	149
9.1	ISOLAMENTO TUBAZIONI	149

CAPITOLATO TECNICO PARTE GENERALE

Le presenti Specifiche Tecniche definiscono le modalità di fornitura e i requisiti tecnici e prestazionali dei materiali e delle lavorazioni necessarie all'esecuzione delle opere strutturali.

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di adeguamento sismico e interventi di miglioramento energetico da eseguirsi nell'ambito dell'intervento di adeguamento sismico ed energetico della scuola primaria 'Daniele Manin' sita in località Sambruson di Dolo (VE).

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera e relativi allegati dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

Sono altresì compresi, se recepiti dalla Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Ai fini dell'art. 3 comma 5 della Legge 136/2010 e s.m.i. il Codice identificativo della gara (CIG) relativo all'intervento è 6696656F56 e il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è G45I16000010002.

Si precisa che i lavori sono suddivisi in due periodi corrispondenti a due anni successivi durante la chiusura estiva dell'Istituto scolastico. Le lavorazioni da effettuare nel primo stralcio non possono essere recuperate durante la realizzazione dei lavori del secondo stralcio.

La scuola alla fine dei lavori, di entrambi gli stralci, deve essere restituita in condizioni idonee da un punto di vista funzionale e igienico-sanitario, al normale svolgimento delle lezioni.

1 GENERALITA' E OGGETTO DELL'APPALTO

Ai sensi dell'art. 34 del d.lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Criteri ambientali minimi per lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici dei cantieri della pubblica amministrazione - D.M. 11 gennaio 2017 (G.U. n. 23 del 28 gennaio 2017)

Le indicazioni contenute in questo articolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione dei CAM negli appalti pubblici.

Per ogni criterio ambientale sono indicate le "verifiche", ossia la documentazione che l'offerente o il fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.

Modalità di consegna della documentazione

Il rispetto da parte dell'appaltatore dei requisiti elencati dai seguenti CAM sarà evidente attraverso la consegna alla Direzione lavori dell'opportuna documentazione tecnica che attesti o certifichi la soddisfazione del/i requisito/i stesso/i.

Le modalità di presentazione alla Stazione appaltante di tutta la documentazione richiesta all'appaltatore sono consentite sia in forma elettronica certificata (PEC) che cartacea, opportunamente tracciata dagli uffici preposti alla ricezione.

La stazione appaltante stabilisce di collegare l'eventuale inadempimento delle seguenti prescrizioni a sanzioni e, se del caso, alla previsione di risoluzione del contratto.

Sistemi di gestione ambientale

L'appaltatore dovrà dimostrare la propria capacità di applicare misure di gestione ambientale durante l'esecuzione del contratto in modo da arrecare il minore impatto possibile sull'ambiente, attraverso l'adozione di un sistema di gestione ambientale conforme alle norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali e certificato da organismi riconosciuti.

Verifica: l'offerente dovrà essere in possesso di una registrazione EMAS (Regolamento n. 1221/2009 sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit), in corso di validità, oppure una certificazione secondo la norma ISO14001 o secondo norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali, certificate da organismi di valutazione della conformità. Sono accettate altre prove relative a misure equivalenti in materia di gestione ambientale, certificate da un organismo di valutazione della conformità, come una descrizione dettagliata del sistema di gestione ambientale attuato dall'offerente (politica ambientale, analisi ambientale iniziale, programma di miglioramento, attuazione del sistema di gestione ambientale, misurazioni e valutazioni, definizione delle responsabilità, sistema di documentazione) con particolare riferimento alle procedure di:

- controllo operativo che tutte le misure previste all'art.15 comma 9 e comma 11 di cui al d.P.R. 207/2010 siano applicate all'interno del cantiere.
- sorveglianza e misurazioni sulle componenti ambientali;
- preparazione alle emergenze ambientali e risposta.

Diritti umani e condizioni di lavoro

L'appaltatore dovrà rispettare i principi di responsabilità sociale assumendo impegni relativi alla conformità a standard sociali minimi e al monitoraggio degli stessi.

L'appaltatore deve aver applicato le Linee Guida adottate con d.m. 6 giugno 2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici", volta a favorire il rispetto di standard sociali riconosciuti a livello internazionale e definiti da alcune Convenzioni internazionali:

- le otto Convenzioni fondamentali dell'ILO n. 29, 87, 98, 100, 105, 111, 138 e 182;
- la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro;
- la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione del "salario minimo";
- la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);
- la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);
- la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani";
- art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo"

nonché a favorire attivamente l'applicazione della legislazione nazionale riguardante la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro, il salario minimo vitale, l'adeguato orario di lavoro e la sicurezza sociale (previdenza e assistenza), vigente nei Paesi ove si svolgono le fasi della lavorazione, anche nei vari livelli della propria catena di fornitura (fornitori, subfornitori). L'appaltatore dovrà anche efficacemente attuare modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro.

Verifica: l'offerente potrà dimostrare la conformità al criterio presentando la documentazione delle etichette che dimostrino il rispetto dei diritti oggetto delle Convenzioni internazionali dell'ILO sopra richiamate, lungo la catena di fornitura, quale la certificazione SA 8000:2014 o equivalente, quale la certificazione BSCI o FSC o, in alternativa, dovrà dimostrare di aver dato seguito a quanto indicato nella Linea Guida adottata con d.m. 6 giugno 2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici". Tale linea guida prevede la realizzazione di un "dialogo strutturato" lungo la catena di fornitura attraverso l'invio di questionari volti a raccogliere informazioni in merito alle condizioni di lavoro, con particolare riguardo al rispetto dei profili specifici contenuti nelle citate convenzioni, da parte dei fornitori e subfornitori.

L'efficace attuazione di modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro si può dimostrare anche attraverso la delibera, da parte dell'organo di controllo, di adozione dei modelli organizzativi e gestionali ai sensi del d.lgs. 231/01, assieme a: presenza della valutazione dei rischi in merito alle condotte di cui all'art. 25 quinquies del d.lgs. 231/01 e art. 603 bis del codice penale e legge 199/2016; nomina di un organismo di vigilanza, di cui all'art. 6 del d.lgs. 231/01; conservazione della sua relazione annuale, contenente paragrafi relativi ad audit e controlli in materia di prevenzione dei delitti contro la personalità individuale e intermediazione illecita e sfruttamento del lavoro (o caporalato)."

2 SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI

Criteri comuni a tutti i componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, e di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, il progetto di un edificio (nel caso di ristrutturazioni si intende l'applicazione ai nuovi materiali che vengono usati per l'intervento o che vanno a sostituire materiali già esistenti nella costruzione) deve prevedere i criteri del presente paragrafo.

Il progettista dovrà compiere scelte tecniche di progetto, specificare le informazioni ambientali dei prodotti scelti e fornire la documentazione tecnica che consenta di soddisfare tali criteri e inoltre prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tali criteri comuni tramite la documentazione indicata nella verifica di ogni criterio. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

Disassemblabilità

Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, dovrà essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% dovrà essere costituito da materiali non strutturali.

Verifica: il progettista dovrà fornire l'elenco di tutti i componenti edilizi e dei materiali che possono essere riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio.

Materia recuperata o riciclata

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali.

Per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute nel capitolo "Criteri specifici per i componenti edilizi". Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

- 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione);
- 2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

Verifica: il progettista dovrà fornire l'elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclate ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.

Sostanze dannose per l'ozono

Non è consentito l'utilizzo di prodotti contenenti sostanze ritenute dannose per lo strato d'ozono quali per es. cloro-fluoro-carburi (CFC), perfluorocarburi (PF), idro-bromo-fluoro-carburi (HBFC), idro- cloro-fluoro-carburi (HCFC), idro-fluoro-carburi (HFC), Halon;

Verifica: l'appaltatore dovrà presentare una dichiarazione del legale rappresentante della ditta produttrice attestante l'assenza di prodotti e sostanze considerate dannose per lo strato di ozono.

Sostanze ad alto potenziale di riscaldamento globale (GWP)

Per gli impianti di climatizzazione, non è consentito l'utilizzo di fluidi refrigeranti contenenti sostanze con un potenziale di riscaldamento globale (GWP), riferito alla CO₂ e basato su un periodo di 100 anni, maggiore di 150, quali ad esempio l'esfluoruro di zolfo (SF₆). L'obiettivo può essere raggiunto anche tramite l'uso di fluidi refrigeranti composti da sostanze naturali, come ammoniaca, idrocarburi (propano, isobutano, propilene, etano) e biossido di carbonio.

Verifica: l'appaltatore dovrà presentare una dichiarazione del legale rappresentante della ditta produttrice attestante l'assenza di sostanze o materiali contenenti sostanze con GWP maggiore di 150, e l'eventuale uso di fluidi refrigeranti naturali.

Sostanze pericolose

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente :

1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.

2. ftalati, che rispondano ai criteri dell'articolo 57 lettera f) del regolamento (CE) n.1907/2006 (REACH).

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere presenti:

3. sostanze identificate come "estremamente preoccupanti" (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso.

4. sostanze e miscele classificate ai sensi del Regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP):

- come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362);
- per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H310, H317, H330, H334)
- come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1, 2, 3 e 4 (H400, H410, H411, H412, H413)
- come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H372).

Verifica: l'appaltatore dovrà presentare una dichiarazione del legale rappresentante da cui risulti il rispetto dei punti 3 e 4. Tale dichiarazione dovrà includere una relazione redatta in base alle schede di sicurezza messe a disposizione dai fornitori o schede informative di sicurezza (SIS) qualora la normativa applicabile non richieda la fornitura di Schede Dati di Sicurezza (SDS). Per quanto riguarda i punti 1 e 2 devono essere presentati rapporti di prova rilasciati da organismi di valutazione della conformità.

3 CONTABILIZZAZIONE E MISURE

3.1 MISURAZIONE DEI LAVORI

Il direttore dei lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento e misurazione delle opere compiute in contraddittorio con l'appaltatore o un suo rappresentante formalmente delegato; ove l'appaltatore o il suo rappresentante non si prestasse ad eseguire tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio di cinque giorni, scaduto il quale verranno comunque effettuate le misurazioni necessarie in presenza di due testimoni indicati dal direttore dei lavori.

Nel caso di mancata presenza dell'appaltatore alle misurazioni indicate, quest'ultimo non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi, nella contabilizzazione dei lavori eseguiti o nell'emissione dei certificati di pagamento, riconducibili a tale inottemperanza.

La misurazione e la verifica quantitativa dei lavori eseguiti andrà effettuata, dal direttore dei lavori o dai collaboratori preposti, in prima stesura sui libretti delle misure che costituiscono il documento ufficiale ed iniziale del processo di registrazione e contabilizzazione delle opere eseguite da parte dell'appaltatore ai fini della loro liquidazione. Tale contabilizzazione dovrà essere effettuata, sotto la piena responsabilità dello stesso direttore dei lavori, nei modi previsti dalla normativa vigente in materia ed in particolare dal D.P.R. 554/99.

3.2 VALUTAZIONE DEI LAVORI CONDIZIONI GENERALI

Nei prezzi contrattuali sono compresi tutti gli oneri ed obblighi richiamati nel presente capitolato e negli altri atti contrattuali che l'appaltatore dovrà sostenere per l'esecuzione di tutta l'opera e delle sue parti nei tempi e modi prescritti.

L'esecuzione dell'opera indicata dovrà, comunque, avvenire nella completa applicazione della disciplina vigente relativa alla materia, includendo tutte le fasi contrattuali, di progettazione, di messa in opera, di prevenzione infortuni e tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori, includendo qualunque altro aspetto normativo necessario al completamento dei lavori nel rispetto della normativa generale e particolare già citata.

I prezzi contrattualmente definiti sono accettati dall'appaltatore nella più completa ed approfondita conoscenza delle quantità e del tipo di lavoro da svolgere rinunciando a qualunque altra pretesa, di carattere economico, che dovesse derivare da errata valutazione o mancata conoscenza dei fatti per motivi legati ad una superficiale valutazione del progetto da parte dell'appaltatore.

Le eventuali varianti che comportino modifiche al progetto dovranno essere ufficialmente autorizzate dal direttore dei lavori, nei modi previsti dall'articolo 25 della legge 109/94 e successive modificazioni e contabilizzate secondo le condizioni contrattuali previste per tali lavori; non sono compresi, nella categoria delle variazioni in corso d'opera, i lavori di rifacimento richiesti per cattiva esecuzione o funzionamento difettoso che dovranno essere eseguiti, su richiesta del direttore dei lavori, a totale carico e spese dell'appaltatore.

Il prezzo previsto per tutte le forniture di materiali e di impianti è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa effettuata anche in fasi o periodi diversi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'appaltatore.

Le norme riportate in questo articolo si applicano per tutti i lavori indicati dal presente capitolato (eseguiti in economia, a misura, a corpo) e che saranno, comunque, verificati in contraddittorio con l'appaltatore nei modi previsti; si richiama espressamente, in tal senso, l'applicazione dell'Elenco prezzi indicato contrattualmente individuato dai documenti che disciplinano l'appalto.

3.2.1 VALUTAZIONE DEI LAVORI A CORPO E A MISURA

Il prezzo a corpo indicato nel presente capitolato comprende e compensa tutte le lavorazioni, i materiali, gli impianti, i mezzi e la mano d'opera necessari alla completa esecuzione delle opere richieste dalle prescrizioni progettuali e contrattuali, dalle indicazioni del direttore dei lavori e da quanto altro, eventualmente specificato, nella piena osservanza della normativa vigente e delle specifiche del presente capitolato.

Sono incluse nell'importo a corpo tutte le opere che sono indicate nell'allegato al computo metrico in cui sono distinte le lavorazioni a corpo dalle lavorazioni a misura o chiaramente individuate negli elaborati a tale scopo ovvero espressamente descritte nel contratto e nel presente capitolato, comprendendo tutte le lavorazioni e parti di esse necessarie per dare l'opera completamente finita in ogni dettaglio. In mancanza di tale definizione per le opere che dovranno essere computate a corpo e quelle da calcolare a misura, tutti i lavori oggetto del presente capitolato dovranno intendersi parte integrante dell'unico appalto, complessivo delle opere e di tutte le lavorazioni previste, considerato esclusivamente a corpo senza esclusioni di sorta.

Le lavorazioni a corpo comprendono:

- totale degli impianti elettrici,
- totale degli impianti meccanici,
- totale degli impianti idrotermosanitario,
- totale delle demolizioni,
- totale delle nuove opere in muratura in blocchi di laterizi pieni,

- totale dei trasporti e conferimento a discarica,
- totale delle assistenze murarie.

3.2.2 DISPOSIZIONI

L'appaltatore è tenuto ad eseguire le opere indicate in base ai disegni di progetto ed alle prescrizioni già citate senza introdurre alcuna variazione che non sia ufficialmente autorizzata nei modi previsti dalla normativa vigente; eventuali modifiche di quota nei piani di fondazione (con conseguente spostamento dell'eventuale piano di demarcazione fra le opere a corpo e quelle a misura) saranno oggetto di una nuova definizione delle quantità dei lavori a misura da eseguire e che verrà immediatamente formalizzata.

L'eventuale calcolo del volume dei singoli fabbricati sarà eseguito moltiplicando la superficie della sezione orizzontale dell'edificio (riferita alle murature esterne escludendo rivestimenti particolari o decorazioni sulle facciate) per l'altezza dell'edificio. Tale altezza, nel caso di copertura piana, sarà misurata dal piano individuato sui disegni fino alla quota media del pavimento finito della terrazza di copertura; nel caso di copertura a tetto, l'altezza sarà misurata dal piano sopra indicato fino alla quota della linea di gronda.

Dal volume, che ha valore indicativo, così calcolato non saranno detratti i vuoti di logge, rientranze, chiostrine etc., né saranno aggiunti i volumi degli aggetti, di cabine per impianti o altri volumi tecnici. Per gli edifici con piani a superfici variabili od impostate a quote differenti, il volume finale sarà la somma dei volumi dei vari piani o solidi geometrici nei quali verrà scomposto il fabbricato.

3.3 CRITERI PER LA VALUTAZIONE DI EVENTUALI LAVORAZIONI A MISURA

Qualora, nell'ambito dei lavori oggetto del presente capitolato, si rendesse necessaria la realizzazione di opere da valutare a misura, queste dovranno essere computate secondo i criteri riportati di seguito. Tutti i prezzi dei lavori valutati a misura sono comprensivi delle spese per il carico, la fornitura, il trasporto, la movimentazione in cantiere e la posa in opera dei materiali includendo, inoltre, le spese per i macchinari di qualsiasi tipo (e relativi operatori), le opere provvisorie, le assicurazioni ed imposte, l'allestimento dei cantieri, le spese generali, l'utile dell'appaltatore e quanto altro necessario alla completa esecuzione dell'opera in oggetto.

Viene quindi, inoltre, stabilito che tutte le opere incluse nei lavori a misura elencate di seguito si intenderanno eseguite con tutte le lavorazioni, i materiali, i mezzi e la mano d'opera necessari alla loro completa corrispondenza con le prescrizioni progettuali e contrattuali, con le indicazioni del direttore dei lavori, con le norme vigenti e con quanto previsto dal presente capitolato senza altri oneri aggiuntivi di qualunque tipo da parte della stazione appaltante.

Il prezzo stabilito per i vari materiali e categorie di lavoro è comprensivo, inoltre, dell'onere per la posa in opera, anche in periodi di tempo diversi, dei materiali forniti dall'appaltatore indipendentemente dall'ordine di arrivo degli stessi in cantiere.

3.4 VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA

Le prestazioni in economia saranno eseguite nella piena applicazione della normativa vigente sulla mano d'opera, i noli, i materiali incluse tutte le prescrizioni contrattuali e le specifiche del presente capitolato; le opere dovranno essere dettagliatamente descritte (nelle quantità, nei tempi di realizzazione, nei materiali, nei mezzi e numero di persone impiegate) e controfirmate dal direttore dei lavori.

Nel caso di lavori non previsti o non contemplati nel contratto iniziale, le opere da eseguire dovranno essere preventivamente autorizzate dal direttore dei lavori.

L'annotazione dei lavori in economia dovrà essere effettuata dal direttore dei lavori o da persona espressamente incaricata con le seguenti modalità:

- in caso di lavori a cottimo la registrazione delle lavorazioni eseguite dovrà essere fatta sul libretto delle misure;
- in caso di lavori in amministrazione la registrazione andrà effettuata sulle liste settimanali suddivise per giornate e provviste
- le firme per quietanza dell'affidatario dovranno essere apposte sulle stesse liste di registrazione.

Dopo l'annotazione provvisoria sul libretto delle misure o sulle liste settimanali dovrà essere redatta, su un apposito registro, una sintesi delle lavorazioni eseguite riportando, in ordine cronologico e per ciascuna lavorazione, le risultanze dei libretti indicando:

- le partite dei fornitori a credito secondo le somministrazioni progressive;
- le riscossioni e pagamenti eseguiti secondo l'ordine di effettuazione e con i riferimenti alla numerazione dei libretti e delle fatture.

Il prezzo relativo alla mano d'opera dovrà comprendere ogni spesa per la fornitura di tutti gli attrezzi necessari agli operai, la quota delle assicurazioni, la spesa per l'illuminazione, gli accessori, le spese generali e l'utile dell'appaltatore.

Nel prezzo dei noli dovranno essere incluse tutte le operazioni da eseguire per avere le macchine operanti in cantiere, compresi gli operatori, gli operai specializzati, l'assistenza, la spesa per i combustibili, l'energia elettrica, i lubrificanti, i

pezzi di ricambio, la manutenzione di qualunque tipo, l'allontanamento dal cantiere e quant'altro si rendesse necessario per la piena funzionalità dei macchinari durante tutto il periodo dei lavori e dopo la loro esecuzione.

Il prezzo dei materiali dovrà includere tutte le spese e gli oneri richiesti per avere i materiali in cantiere immagazzinati in modo idoneo a garantire la loro protezione e tutti gli apparecchi e mezzi d'opera necessari per la loro movimentazione, la mano d'opera richiesta per tali operazioni, le spese generali, i trasporti, le parti danneggiate, l'utile dell'appaltatore e tutto quanto il necessario alla effettiva installazione delle quantità e qualità richieste.

Tutti i ritardi, le imperfezioni ed i danni causati dalla mancata osservanza di quanto prescritto saranno prontamente riparati, secondo le disposizioni del direttore dei lavori, a totale carico e spese dell'appaltatore.

3.5 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 soddisfino alla Direzione dei Lavori.

Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Appaltatore è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti.

3.6 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 della Stazione Appaltante 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.

3.7 TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

4 OPERE EDILI E STRUTTURE

1 LAVORI PREVISTI PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE

I RILIEVI SONO STATI ESEGUITI A CAMPIONE, PERTANTO, PRIMA DI QUALSIASI LAVORAZIONE DI SEGUITO DESCRITTA, È DA PREVEDERSI UN SOPRALLUOGO OBBLIGATORIO, TALE DA ESEGUIRE TUTTI ACCERTAMENTI NECESSARI E PROPEDEUTICI ALLE OPERE DI FINITURA, SIA NEI CASI DOVE SI PREVEDONO LE INSTALLAZIONI DI NUOVI ELEMENTI, SIA NEI CASI DI RIMOZIONE E RIPRISTINO DEGLI ELEMENTI ESISTENTI (PORTE, FINESTRE...)

IL RILIEVO DEVE ESSERE VOLTO ANCHE PER RISOLVERE LE INTERFERENZE EVIDENZIATE NEGLI ELABORATI GRAFICI E LE INTEFERENZE NON RISCONTRATE IN SEDE DI PROGETTO.

I lavori previsti per la realizzazione delle opere oggetto di affidamento consistono in via esemplificativa e non esaustiva in:

Predisposizione delle aree di cantiere;

tracciatura delle opere;

campi prova;

prove di accettazione dei materiali e delle opere finite, prove in corso d'opera e di collaudo secondo normativa vigente o secondo giudizio insindacabile della D.L. o del Collaudatore;

campionature, documentazioni tecniche e certificazioni relative a tutte le forniture previste dall'Appalto secondo normativa vigente o secondo richiesta insindacabile della D.L.;

tutte le lavorazioni e le assistenze necessarie al collaudo delle opere strutturali, stradali, impiantistiche e idrogeologiche, secondo normativa vigente o secondo richiesta insindacabile della D.L.;

parapetti;

scavi a sezione obbligata per opere d'arte;

accatastamento in cantiere del materiale eccedente proveniente dagli scavi per il successivo riutilizzo secondo le indicazioni della D.L.;

realizzazione di sottofondi in magrone alla quota di imposta dei piani di posa di tutte le opere strutturali e impiantistiche;

esecuzione di opere in calcestruzzo armato;

tutte le predisposizioni necessarie sulle opere in c.a. per la successiva realizzazione delle opere di finitura ed impiantistica, pavimentazioni rivestimenti esterni, arredi ecc, secondo le indicazioni riportate sui grafici del progetto esecutivo architettonico ed impiantistico e/o secondo le indicazioni che saranno impartite dalla D.L.;

esecuzione di opere in muratura portante;

rifacimento di tutti i servizi igienici

rimozione con sostituzione dei serramenti esterni con serramenti in pvc

applicazione di isolamento termoacustico esterno a "cappotto"

coibentazione ed impermeabilizzazione di copertura piana

coibentazione di solaio di sottotetto

controsoffitto antisfondellamento a soffitto del piano primo

rifacimento pavimentazione rampa esterna

opere in carpenteria metallica, grigliati, pannelli sandwich e lamiere grecate;

tutte le eventuali opere e predisposizioni necessarie (quali pulizie, scarifica, forature, inghisaggi di armature, collegamenti, ecc. per la perfetta connessione delle opere in carpenteria alle strutture in c.a.;

fornitura e posa in opera cordoli perimetrali di contenimento e di raccordo, in cls prefabbricato o gettati in opera, per pavimentazioni stradali, parcheggi, marciapiedi, percorsi pedonali, delimitazione aree verdi, aiuole, ecc,

Coordinamento dei lavori con altre Imprese designate o indicate dalla Committenza o da altri Enti per la realizzazione di opere esterne o interne al cantiere quali ad esempio, infrastrutture, viabilità pubblica o privata, sottoservizi, reti, impianti tecnologici, impianti ed attrezzature ospedaliere, arredi, allestimenti, ecc., ecc. L'Appaltatore dovrà coordinarsi e cooperare nel modo migliore con la D.L., il CSE, il Committente e le Imprese terze al fine di garantire a queste ultime la disponibilità delle aree di lavoro, anche interne al cantiere, gli accessi nonché garantire la realizzazione delle opere, contestualmente alle lavorazioni oggetto del presente appalto. L'Impresa dovrà cooperare con le altre imprese per la risoluzione di eventuali interferenze. Tale onere è compreso nel prezzo e non può dar diritto a richieste di maggiori compensi, rallentamenti nelle lavorazioni o proroghe sui tempi di esecuzione

Ogni altro onere e magistero, anche se non espressamente indicato nei grafici ma necessario per dare l'opera compiuta a regola d'arte e perfettamente funzionale.

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le normative vigenti hanno valore cogente e pertanto, tutte le forniture, le prestazioni, i lavori e le opere compiute devono uniformarsi. L'Appaltatore deve rispettare tutte le disposizioni legislative nazionali e locali, le direttive europee, le norme UNI, UNI EN ed ISO vigenti al momento dell'esecuzione delle opere, anche se entrate in vigore dopo la consegna dei lavori, o comunque non espressamente citate nel presente Capitolato.

2.1 MOVIMENTI DI TERRA

UNI EN 1744-1	Contenuto in solfati e cloruri solubili in acqua
CNR UNI 10008:1963	Prove sui materiali stradali. Umidità di una terra
CNR UNI 10009:1964	Prove sui materiali stradali. Indice di portanza CBR di una terra
CNR UNI 10014:1964	Prove sulle terre: Determinazione dei limiti di consistenza di una terra
UNI EN 13242:2004	Aggregati per materiali legati e non legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade
UNI ENV 13282:2001	Leganti idraulici per impieghi stradali - Composizione, specifiche e criteri di conformità
UNI EN 13285:2004	Miscele non legate - Specifiche
UNI EN 13282-3:2003	Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Metodo di prova per la determinazione della massa volumica e del contenuto di acqua di riferimento di laboratorio - Vibrocompressione a parametri controllati
UNI EN 13286-2	Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Metodo di prova per la determinazione della massa volumica e del contenuto di acqua di riferimento di laboratorio - Compattazione Proctor
UNI EN 13286-4:2003	Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Metodo di prova per la determinazione della massa volumica e del contenuto di acqua di riferimento di laboratorio - Martello vibrante
UNI EN 13286-46:2003	Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Metodi di prova per la determinazione della costipabilità mediante MCV
UNI EN 13286-49:2004	Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Prova di rigonfiamento accelerata per suoli trattati con calce e/o legante idraulico
UNI EN ISO 14688-1:2003	Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni
CNR 25-1972(1992)	Campionatura delle terre

CNR 23-1972(1992)	Analisi granulometrica di una terra mediante crivelli/setacci
CNR 146-1992	Determinazione dei moduli di deformazione con piastra circolare
UNI EN 1926:2000	Determinazione della resistenza a compressione della roccia
BS 1377-3:1990	Determinazione del pH e della resistività elettrica

2.2 TERRE E AGGREGATI

UNI EN 12620:2008	Aggregati per il calcestruzzo
UNI EN 13055-1	Aggregati leggeri per calcestruzzi e malte
UNI EN 13139:2003	Aggregati per malta
UNI EN 13242:2008	Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile

2.2.1 METODI DI PROVA TERRE E AGGREGATI

UNI EN ISO 14688:2003	Indagini e prove geotecniche. Identificazione e classificazione dei terreni.
UNI EN 932-1:1998	Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati. Metodi di campionamento
UNI EN 932-2:2000	Idem. Metodi per la riduzione dei campioni in laboratorio
UNI EN 933	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della distribuzione granulometrica - Analisi granulometrica per staccatura.
UNI EN 1367:2003	Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Determinazione della resistenza al gelo e disgelo
UNI EN 1097:2004	Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati
UNI EN 1744:2005	Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati - Analisi chimica.

2.3 NORME RELATIVE ALLE STRUTTURE

2.3.1 LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI

L. 5.11.1971, n°1086	Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
D.M. 14.02.2008	Norme tecniche per le costruzioni.
Circ. Min. n° 617 2.02.2009	Applicazione norme tecniche per le costruzioni.
D.M. 16.02.2007	Ministero dell'interno – Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione
Istruzioni C.N.R. 10011/97	Costruzioni in acciaio- Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione il collaudo e la manutenzione
Istruzioni C.N.R. 10025/98	Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle

UNI 9502/2001	strutture prefabbricate in calcestruzzo Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale, e precompresso.
UNI 9503/2007	Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di acciaio
Norme C.N.R. 10022/85	Istruzioni per il progetto di profili formati a freddo, per l'impiego nelle costruzioni.
Norme C.N.R. 10029/87	Istruzioni per le costruzioni di acciaio ad elevata resistenza.
Norme C.N.R. 10016/85	Istruzioni per la progettazione di travi composte in acciaio e calcestruzzo.
Norme C.N.R. 10016/00	Istruzioni per la progettazione di travi composte in acciaio e calcestruzzo
Norme C.N.R. 10018/87	Istruzioni inerenti gli apparecchi d'appoggio in gomma e PTFE

2.4 NORMATIVA EUROPEA

UNI EN 1990:2006 0	EC0 Criteri generali di progettazione strutturale
UNI EN 1991-1-1:2004	EC1 Azioni sulle strutture
UNI EN 1992-1-1:2005	EC2 Progettazione delle strutture di calcestruzzo
UNI EN 1993-1-1:2005	EC3 Progettazione delle strutture di acciaio
UNI EN 1994-1-1:2005	EC4 Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo
UNI EN 1995-1-1:2009	EC5 Progettazione delle strutture in legno
UNI EN 1996-1-1:2006	EC6 Progettazione delle strutture di muratura
UNI EN 1997-1-1:2005	EC7 Progettazione geotecnica

2.4.1 NORME RELATIVE AI MATERIALI E AI METODI DI PROVA

UNI EN 206-1:2014	Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità
UNI EN 197-1:2007	Composizione, specifiche e criteri di conformità dei cementi
UNI EN 197-2:2001	Cemento: valutazione della conformità
UNI EN 1008:2003	Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di ricupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo
UNI EN 12620:2008	Aggregati per il calcestruzzo - caratteristiche chimico/fisiche degli aggregati da utilizzarsi nel confezionamento di conglomerati cementizi.
UNI EN 10080:2005	Acciaio d'armatura per calcestruzzo - Acciaio d'armatura saldabile - Generalità
UNI EN 12390 -1-2-3-4-5-6: 2002	Prova sul calcestruzzo indurito – requisiti per provini e metodi di prova resistenza a compressione e flessione

UNI EN 12350-2:2001

Prova sul calcestruzzo fresco - Prova di abbassamento al cono

2.4.2 NORME RELATIVE ALL'ACCIAIO PER USO STRUTTURALE

UNI EN 1090

UNI EN 10025:2005

Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali

UNI EN 10210:2006

Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali

UNI 10219-1:2006

Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate

UNI EN 10163/1/2/3:2005.

Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo

UNI EN ISO 1460:1997

Rivestimenti metallici. Rivestimenti su materiali ferrosi per immersione a caldo. Determinazione gravimetrica della massa per unità di area.

UNI EN ISO 1461:2009

Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio. Specificazioni e metodi di prova

UNI EN ISO 4063:2001

procedimenti di saldatura

2.4.3 NORME RELATIVE AI BULLONI

UNI EN ISO 898-1:2009

Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio - Parte 1: Viti e viti prigioniere con classi di resistenza specificate - Filettature a passo grosso e a passo fine

UNI EN ISO 4016:2002

Caratteristiche dimensionali dei bulloni

UNI EN 14399 -1:2005

Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato. Parte generale

UNI EN 14399 -2/8:2005

Bulloneria strutturale ad alta resistenza a serraggio controllato. In particolare la parte 3, unitamente alla parte 1, specifica i requisiti per l'assieme di viti e dadi ad alta resistenza di sistema HR adatti al serraggio controllato, con filettatura da M12 a M36 e classe di resistenza 8.8/8 e 10.9/10.

UNI EN ISO 4759 -3:2002

Rondelle piane per viti e dadi - Categorie A e C

UNI EN ISO 4759 -1:2001

Tolleranze per elementi di collegamento - Viti, viti prigioniere e dadi - Categorie A, B e C

UNI EN ISO 898-5:2000

Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio - Viti senza testa e particolari simili filettati non soggetti a trazione

UNI EN ISO 898-6:1996

Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo fine.

2.4.4 NORME RELATIVE AI TRATTAMENTI ANTICORROSIVI E DI PITTURAZIONE

UNI EN ISO 12944-1:2001

Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Introduzione generale

UNI EN ISO 12944-2:2001

Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Classificazione degli

	ambienti
UNI EN ISO 12944-3:2001	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Considerazioni sulla progettazione
UNI EN ISO 12944-4:2001	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Tipi di superficie e loro preparazione
UNI EN ISO 12944-5:2008	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva
UNI EN ISO 12944-6:2001	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Prove di laboratorio per le prestazioni
UNI EN ISO 12944-7:2001	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura
UNI EN ISO 12944-8:2002	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Stesura di specifiche per lavori nuovi e di manutenzione
EC 1-2010 UNI EN ISO 28199-1:2009	Pitture e vernici - Valutazione delle proprietà dei rivestimenti in funzione del processo d'applicazione - Parte 1: Terminologia e preparazione dei pannelli di prova
UNI EN ISO 28199-2:2009	Pitture e vernici - Valutazione delle proprietà dei rivestimenti in funzione del processo d'applicazione - Parte 2: Stabilità del colore, coprenza del processo, ri-dissoluzione, assorbimento dell'overspray, bagnabilità, tessitura superficiale e macchiatura
UNI EN ISO 28199-3:2009	Pitture e vernici - Valutazione delle priorità dei rivestimenti in funzione del processo d'applicazione - Parte 3: Valutazione visiva di colature, formazione di bolle, crateri e della coprenza
UNI EN ISO 7784-1:2006	Pitture e vernici - Determinazione della resistenza all'abrasione
UNI EN 13523-16:2005	Lamiere preverniciate - Metodi di prova - Parte 16: Resistenza all'abrasione

2.5 MURATURE

UNI EN 771:2005	Specifica per elementi per muratura.
UNI EN 772/1-20:2000-2007	Metodi di prova per elementi in muratura.
UNI EN 845:2008	Specifica per elementi complementari per muratura.
UNI EN 846-3:2002	Metodi di prova per elementi complementari per muratura.
UNI EN ISO 6946:2008	Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.

2.6 NORME RELATIVE ALLA SICUREZZA ANTINCENDIO

I prodotti e gli elementi costruttivi impiegati nell'esecuzione di opere per le quali è prescritto il requisito di resistenza al fuoco ai fini della sicurezza antincendio devono essere conformi ai titoli e ai riferimenti delle norme armonizzate europee e alla normativa di recepimento di seguito elencata.

Nella realizzazione di opere di cui sopra devono essere impiegati prodotti ed elementi costruttivi muniti di marcatura CE in conformità all'impiego previsto dalla classificazione e dalle specificazioni tecniche di prodotto.

Per le porte e gli altri elementi di chiusura, per le quali non è ancora applicata la procedura ai fini della marcatura CE in assenza delle specifiche tecniche e successivamente durante il periodo di coesistenza, l'impiego in elementi costruttivi e opere in cui è prescritta la loro classe di resistenza al fuoco, è subordinato al rilascio dell'omologazione ai sensi degli articoli 5 e 6 del decreto del Ministero dell'Interno 21 giugno 2004 e consentito nel rispetto dell'art. 3 del medesimo decreto.

Direttiva 89/106/CEE del 21.12.1988

Direttiva del Consiglio del 21 Dicembre 1988 relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati Membri concernenti i prodotti da costruzione

GuUE n. C 309 del 18 dicembre 2009

"Norme tecniche per le costruzioni" pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 29 del 24 febbraio 2008 suppl. ord. n. 30

D.P.R. 21.04.1993, n. 246

Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione

D.P.R. 10.12.1997, n. 499

Regolamento recante norme di attuazione della Direttiva 93/68/CEE per la parte che modifica la Direttiva 89/106/CEE in materia di prodotti da costruzione

D.M. 21 giugno 2004

Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco ed omologazione di porte ed altri elementi di chiusura

D.M. 10 marzo 2005

Ministero dell'Interno. Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio.

UNI EN 13501:2007

Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione.

D.M. 16/02/09

Modifiche ed integrazioni al decreto 15 marzo 2005 recante i requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione.

D.M. 8 aprile 2010.

Elenco riepilogativo di norme concernenti l'attuazione della direttiva 89/106/CE relativa ai prodotti da costruzione. (GU n. 91 del 20-4-2010)

3 DISPOSIZIONI PER LA CANTIERIZZAZIONE

3.1 PRESCRIZIONI GENERALI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le norme di buona tecnica ed essere conformi agli elaborati progettuali e alle prescrizioni che, per ciascuna categoria, sono stabilite dagli articoli del presente Capitolato e dalle relative voci di prezzo, salvo quelle maggiori istruzioni, che a suo insindacabile giudizio la D.L. potrà disporre in corso di esecuzione.

L'Impresa può sviluppare i lavori nel modo che riterrà più opportuno secondo un programma da essa redatto ed approvato preventivamente dalla D.L.

L'Appaltatore sarà responsabile della custodia di tutti i prodotti e dei materiali fino al collaudo definitivo delle opere e loro sostituzione in caso di danneggiamenti.

3.1.1 AREE DA ADIBIRE A CANTIERE

Le aree destinate a cantiere saranno quelle interessate dai lavori di proprietà della Committenza. Resta quindi a totale carico dell'impresa l'onere della richiesta in concessione dell'impiego delle aree diverse da quelle oggetto dei lavori che dovessero essere adibite anche ad ausilio al cantiere; essa dovrà ottemperare scrupolosamente a tutte le prescrizioni, gli obblighi e gli oneri della concessione ed a quelle eventuali imposte dalle Amministrazioni competenti. Le aree medesime dovranno esclusivamente servire ad uso cantiere per i lavori appaltati e quindi non potranno, per nessuna circostanza, essere destinati, sia pure temporaneamente, ad altro uso.

3.1.2 TRACCIAMENTO DELLE OPERE

Il tracciamento delle opere sarà fatto dall'Impresa e verificato dalla D.L. Per tali verifiche, come per ogni altro rilievo che la D.L. giudichi utile nell'interesse del lavoro, l'Impresa è tenuta a somministrare, ad ogni richiesta, ed a tutte sue spese, il materiale necessario all'esecuzione.

Durante la verifica da parte della D.L. o del Committente dei risultati dei rilievi, l'Appaltatore è tenuto a mettere a disposizione, a sua cura e spesa, il personale e i mezzi necessari.

I capisaldi, i picchetti o le livellette in seguito danneggiate o rimosse dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e spese dell'Appaltatore.

L'impresa dovrà inoltre attenersi a quelle precise prescrizioni che, riguardo alla forma, dimensioni, numero e qualità dei segnali, saranno indicati dalla D.L.

3.1.3 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

La gestione delle terre e rocce da scavo è ad onere e carico dell'Appaltatore e dovrà essere condotta in conformità al D.lgs. 3 aprile 2006 n.152, Norme in materia ambientale. L'Appaltatore dovrà redigere il Piano di Scavo e quanto prescritto dal suddetto decreto e quanto previsto dal Decreto 161 /2012 e dalla D.G.R. 2424 della Regione Veneto e s.m.i..

3.1.4 INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI SOTTERRANEI

L'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori, sulla scorta dei disegni di progetto, mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti e/o mediante saggi, deve determinare con esattezza i punti dove le opere interferiscono con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, spetta all'Appaltatore coordinare gli interventi di spostamento che verranno eseguiti dagli Enti Gestori, mediante richieste, sopralluoghi, verifiche.

L'Appaltatore dovrà invece garantire, su specifica richiesta degli Enti Gestori l'assistenza allo spostamento delle infrastrutture. Tali oneri saranno compensati in economia.

Qualora si riscontrassero delle interferenze con i sottoservizi che però non rendessero assolutamente necessario il loro spostamento, i servizi interessati dovranno essere messi in luce ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti, con accurato scavo, anche a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e, se si tratta di acquedotti, protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della Direzione dei Lavori, sentiti gli Uffici competenti, si provvederà a deviare dalla fossa i servizi stessi.

Restano comunque a carico dell'Appaltatore tutti i danni che fossero arrecati sia in via diretta che indiretta alle suddette opere.

L'Appaltatore dovrà inoltre porre tutta l'attenzione per ridurre al minimo gli inconvenienti e se si dovessero verificare, dovranno essere tempestivamente rimediati, sempre a tutta sua cura e spese.

In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'Appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'Ufficio competente.

Nessun onere aggiuntivo sarà riconosciuto all'Appaltatore per rallentamenti nelle lavorazioni dovuti alla realizzazione delle opere in presenza di sotto servizi e/o alla necessità di spostamento di reti tecnologiche.

3.1.5 DANNI DI FORZA MAGGIORE

Gli eventuali danni alle opere, per causa di forza maggiore dovranno essere denunciati immediatamente appena verificatosi l'evento o comunque in modo che si possa procedere in tempo utile alle opportune constatazioni.

I danni causati da forza maggiore sono a carico dell'Appaltatore se i lavori non sono stati misurati né regolarmente iscritti a libretto, a meno che, la loro esecuzione e quantità risulti dalle misurazioni provvisorie degli assistenti o sia provata con certezza in altri modi ad esclusione della sola prova testimoniale.

L'impresa è tenuta a prendere tempestivamente ed efficacemente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni ed a provvedere alla loro immediata eliminazione ove gli stessi si siano verificati.

L'eventuale compenso spettante per i danni sarà limitato all'importo dei lavori necessari per riparare i guasti, applicando ai valori i prezzi di contratto. Pertanto l'Appaltatore non potrà sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti che dovessero rimanere danneggiate sino a che non sia stato eseguito l'accertamento dei fatti.

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

3.1.6 DANNI AD OPERE DI TERZI

L'Appaltatore dovrà ripristinare a propria cura e spese ogni opera, manufatto od impianto eventualmente danneggiato durante l'esecuzione delle lavorazioni di propria competenza.

3.2 PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA GESTIONE DEL CANTIERE

3.2.1 SVILUPPO DEI LAVORI

Si precisa che i lavori sono suddivisi in due periodi corrispondenti a due anni successivi durante la chiusura estiva dell'Istituto scolastico. Le lavorazioni da effettuare nel primo stralcio non possono essere recuperate durante la realizzazione dei lavori del secondo stralcio.

La scuola alla fine dei lavori, di entrambi gli stralci, deve essere restituita in condizioni idonee da un punto di vista funzionale e igienico-sanitario, al normale svolgimento delle lezioni.

In linea generale l'Impresa avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della D.L., ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi del Committente.

Il Committente si riserva a ogni modo il diritto di fissare all'Impresa i punti dove devono di preferenza essere incominciati i lavori, concentrati i mezzi d'opera, a seconda delle diverse circostanze e di quanto possa essere richiesto dal pubblico vantaggio.

Il Committente si riserva inoltre il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'impresa possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'impresa è tenuta a condurre i lavori in modo tale da eseguire sempre tratti completi e funzionali, con l'avvertenza che i lavori eseguiti in eccedenza alle previsioni di progetto, qualora determinassero il superamento delle somme contrattuali, non saranno contabilizzati. L'Impresa provvederà ai preparativi e alle provviste necessarie all'esecuzione delle opere nei modi e nei tempi stabiliti nei documenti di contratto.

3.2.2 IMPIANTO DEL CANTIERE

L'impresa dovrà completare l'impianto del cantiere entro e non oltre il termine stabilito dai documenti di contratto. Secondo i termini stabiliti dal cronoprogramma, prima di dare inizio ai lavori, l'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. il piano di sviluppo degli stessi e tutti gli elaborati progettuali di programmazione, verifica e cantierizzazione previsti dalla normativa vigente e dai documenti di contratto.

3.2.3 RISPETTO PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA IN CANTIERE

L'Appaltatore dovrà rispettare tutte le prescrizioni di sicurezza previste dalla normativa vigente, dal Piano di Sicurezza e Coordinamento e dal Piano Operativo di Sicurezza che dovrà redigere.

Altresì dovrà mantenere in perfetta efficienza tutte le opere provvisorie o fisse afferenti la sicurezza nell'ambito del cantiere.

3.2.4 PULIZIA E PROTEZIONE DEI MANUFATTI DURANTE IL CANTIERE

L'Appaltatore è tenuto a:

mantenere nelle aree di lavoro massimo ordine e pulizia;

eseguire la pulizia quotidiana delle aree interessate alle lavorazioni ed accatastare i materiali di rifiuto o di risulta in container, su aree indicate dalla D.L.;

restituire le aule alla fine dei lavori perfettamente pulite e funzionanti;

mantenere pulite le aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti;

fornire, posare e successivamente smantellare idonei rivestimenti protettivi provvisori delle opere eseguite per evitare ogni e qualsiasi danneggiamento alle opere stesse;

predisporre, fino alla consegna dei lavori, tutte le opere provvisorie atte ad impedire l'accesso e l'utilizzo delle aree finite al personale di cantiere non autorizzato.

Al termine del primo stralcio di lavori tutte le aree interne ed esterne dovranno presentarsi libere e pienamente fruibili, in particolare tutte le aule, i bagni e gli spazi comuni dovranno essere accessibili in completa sicurezza e senza alcun ostacolo legato ai cantieri.

3.3 CAMPIONATURE

3.3.1 CAMPIONATURE RELATIVE AI SINGOLI COMPONENTI

L'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una serie di campioni di tutti i singoli materiali che intende impiegare, compresi eventuali pezzi speciali.

I campioni dovranno essere accompagnati dall'imballo originale del produttore dal quale si possano rilevare i seguenti dati caratteristici:

tipo di materiale;

scelta;

dimensioni

finitura;

tonalità di colore;

scheda tecnica con i requisiti prestazionali che non dovranno essere inferiori a quanto richiesto nelle presenti specifiche; requisiti tecnici.

Detti campioni dovranno essere approvati dalla D.L. e controfirmati dalle parti: una serie sarà conservata dall'Appaltatore e una serie dal Committente.

Per materiali forniti a più riprese verranno prelevati campioni dalle singole partite e comparati con i campioni iniziali per verificarne l'accettabilità.

Senza l'approvazione scritta della campionatura, da parte della D.L., la posa non potrà avere inizio.

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

E' altresì facoltà della D.L. richiedere anche più campionature riferite alle medesime lavorazioni.

D.L. e Collaudatore si riservano di fare eseguire dei prelievi non distruttivi di campioni di materiali da sottoporre a prove in base alle normative UNI.

Le spese relative all'esecuzione delle prove di cui sopra saranno a carico dell'Appaltatore.

Per ogni tipo di pavimentazione, rivestimento ed elemento di finitura o a vista (ad es. pavimentazioni, parapetti, rivestimenti, ecc. dovranno essere forniti non meno di quattro campioni.

3.3.2 CAMPIONATURE RELATIVE A COMPONENTI E SISTEMI IN OPERA

Ove previsto dal progetto o dalla D.L., l'approvazione dei campioni di cui al paragrafo precedente, è in ogni caso subordinata alla contestuale approvazione dei componenti e sistemi realizzati in opera onde valutare l'idoneità e la relazione tra gli stessi.

Si prevedono in generale campionature in opera per sistemi d'assieme e singole componenti in opera.

Per i secondi (quali singole pavimentazioni, finiture ed installazioni) dovranno essere realizzati campioni circoscritti a singoli elementi.

La D.L. può richiedere a suo insindacabile giudizio l'esecuzione di prove per la verifica della conformità ai requisiti prestazionali richiesti, su campionature realizzate fuori opera. Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri relativi all'esecuzione delle campionature in opera, fuori opera e delle prove quali ad es.:

esecuzione campionature;

esecuzione prove, uso strumentazione per esecuzione prove;

restituzione tabelle delle prove eseguite;

conservazione fino a conclusione dei lavori delle campionature;

demolizione delle campionature, a lavori ultimati, solo dopo disposizione della D.L.;

allontanamento a discarica del materiale di risulta in conformità alle normative vigenti;

ecc.

3.4 INDAGINE PER MONITORAGGIO EVENTUALI ORDIGNI BELLICI

L'Indagine per segnalazione di eventuali ordigni bellici esplosivi deve essere studiata ed eseguita nel rispetto delle prescrizioni riportate nell'edizione più recente del Capitolato Speciale per la bonifica dei campi minati e ordigni esplosivi in genere edito a cura del Ministero della Difesa edizione 1984.

L'Indagine si compone delle seguenti parti:

Indagine superficiale: a terra per dare garanzia a -1.00 mt circa dal piano campagna (su un'area di 30.000 mq circa estendibile alle aree di particolare interesse su indicazione della D.L. o del autorità Militare);

Indagine profonda: a terra da eseguirsi mediante trivellazioni per dare garanzia a -8.00 mt dal piano campagna in area e a -4.00 mt dal piano campagna su tutta l'area (solo se richiesto dal genio Militare);

Ricerca, individuazione: di ordigni e masse ferrose, con scavi eseguiti con mezzo meccanico, sempre assistito da personale munito di brevetti rilasciati dalle Autorità militari competenti.

L'indagine deve essere eseguita osservando le disposizioni previste dalla vigente normativa ed il lavoro deve essere diretto ed eseguito da personale munito dei brevetti rilasciati dalle Autorità militari competenti.

La Direzione tecnica ed organizzativa dei lavori di indagine deve essere assicurata da un dirigente tecnico B.C.M. il quale dovrà controllarne anche l'esecuzione.

L'Impresa deve garantire: coordinamento pratico esecutivo dell'attività di indagine e bonifica, la sorveglianza delle sue varie fasi, aggiornamento e tenuta dei relativi documenti di cantiere (diario dei lavori, planimetria, ecc...), la conservazione e mantenimento dei capisaldi.

Tutto il personale impiegato deve necessariamente essere in possesso dei requisiti tecnici e dei brevetti, validi ed aggiornati, rilasciati all'uopo dalla Autorità militare competente.

L'Impresa è tenuta a mettere a disposizione: tecnici adeguatamente preparati, mano d'opera specializzata e comune, macchinari e mezzi tecnici ed apparecchiature occorrenti per la perfetta esecuzione dei lavori di indagine e bonifica e nel pieno rispetto delle disposizioni dell'Autorità militare competente.

I lavori di indagine e bonifica devono essere eseguiti con tutte le particolari precauzioni intese ad evitare danni alle persone ed alle cose, osservando a tale scopo le vigenti prescrizioni di pubblica sicurezza, quelle per il maneggio, l'uso, il trasporto, l'ammassamento e la conservazione degli esplosivi e di ogni sostanza e materiale residuo bellico eventualmente riaffiorante.

Le aree oggetto di indagini devono essere segnalate con appositi sistemi e cartelli indicatori di pericolo ed eventuali sbarramenti. All'occorrenza deve essere richiesto all'Autorità militare competente l'emanazione di speciali provvedimenti per disciplinare il transito nelle aree adiacenti soggette ad indagine ed eventuale bonifica.

Per tutta la durata dei lavori e per l'intero orario lavorativo giornaliero, l'Impresa deve garantire: una postazione di pronto soccorso attrezzata con cassetta di medicazione, persona pratica di servizi di infermeria munita di patentino, barella porta feriti ed automezzo idoneo al trasporto di un infortunato barellato al più vicino ospedale.

Tutte le eventuali operazioni di scavo devono essere condotte con macchinari e mezzi tali da non pregiudicare mai in alcun modo l'incolumità di chicchessia.

3.5 VERIFICHE ED ELABORATI DI CANTIERE

3.5.1 VERIFICHE E RILIEVI PROPEDEUTICI ALLE LAVORAZIONI E FORNITURE

Prima dell'inizio delle lavorazioni o della posa in opera di materiali e manufatti, sarà cura dell'Appaltatore verificare che le condizioni ambientali del cantiere non comportino rischi di compromissione delle opere o rischi di degrado dei materiali e delle finiture. L'Appaltatore dovrà, inoltre:

controllare le strutture e i supporti sulle quali dovranno essere installati i manufatti e le finiture,
effettuare verifiche dimensionali e rilievi di dettaglio,

verificare la presenza di eventuali fuori piombo e/o squadra

controllare la corrispondenza delle opere e delle predisposizioni agli elaborati costruttivi approvati dalla D.L.

Tale ispezione deve essere eseguita tempestivamente affinché gli eventuali lavori di ripristino siano realizzati in tempo utile al rispetto del programma lavori. Le risultanze di ogni verifica devono essere verbalizzate e presentate alla D.L. Restano comunque a carico dell'Appaltatore le maggiorazioni degli oneri per compensare eventuali carenze o difformità delle opere eseguite alle prescrizioni progettuali, normative e di buona tecnica.

Subito dopo la consegna dei lavori e prima di dare inizio alle opere l'Appaltatore dovrà a propria cura e spese eseguire un rilievo planoaltimetrico dei luoghi esistenti eseguendo il controllo di tutte le quote piano altimetriche.

Qualora abbia riscontrato delle differenze con gli elaborati di progetto fornitegli, dovrà documentarle prima dell'inizio dei lavori.

Verrà rettificato quanto eventualmente necessario, e nessuna pretesa potrà accampare l'Appaltatore per differenze di qualsiasi tipo fra situazione reale e disegni di progetto.

Dovrà redigere prima dell'esecuzione delle opere tutti i particolari costruttivi di cantiere opportunamente quotati che non fossero stati finiti in sede progettuale e che comunque presentassero delle discordanze tra di loro.

L'Impresa è tenuta a fornire tempestivamente e a sue spese, e sottoporre all'approvazione dei progettisti, i disegni dei dettagli costruttivi di tutte le opere provvisorie che si dovessero risultare necessari per l'esecuzione delle opere, ad integrazione di quelli forniti dalla Committente

3.5.2 RAPPORTI TRA IMPRESA ED ENTI

L'Impresa dovrà prendere contatto con tutti gli Enti preposti alla emanazione di permessi e/o servizi quali Regione, Magistrato alle Acque, Comune, Soprintendenza ai Monumenti, Enel, Telecom, Acquedotto, GAS, ecc. al fine di ottenere tutte le autorizzazioni ed indicazioni per la realizzazione dell'opera. E' altresì a carico dell'Impresa, senza che essa possa accampare alcun diritto, la formulazione di tutte le domande e le pratiche necessarie per l'ottenimento dei permessi, come pure l'esecuzione di tutti i progetti esecutivi per la realizzazione dei servizi, nella loro globalità, quali Enel, Telecom, GAS, Acquedotto, ecc.

Per eventuali ritardi per la mancata osservanza di quanto sopra, non sarà concessa alcuna proroga rispetto alla data di ultimazione dei lavori, sempre che tali ritardi siano da attribuirsi all'Impresa stessa.

3.5.3 ELABORATI COSTRUTTIVI

L'Appaltatore dovrà provvedere alla redazione di elaborati di cantierizzazione integrativi, costituenti interfaccia fra il progetto esecutivo e la costruzione delle opere. Gli elaborati di cantierizzazione, sottoscritti dall'Appaltatore e da un tecnico abilitato ai sensi di legge devono essere sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori.

Gli elaborati dovranno descrivere compiutamente tutti i componenti, i manufatti, le lavorazioni, le predisposizioni e le modalità di posa in opera delle varie tipologie di opere strutturali e di finitura (calcestruzzo, acciaio, vetro, impermeabilizzazione, facciate, serramenti, pavimentazioni ecc.)

In linea generale, fatto salvo specifici elaborati previsti dai documenti contrattuali, il progetto costruttivo deve comprendere:

gli elaborati costruttivi, comprendenti il disegno, l'esatta ubicazione, dimensioni e caratteristiche dei materiali non solo degli elementi e componenti principali, ma anche delle parti accessorie e degli elementi secondari che compongono il progetto delle sistemazioni esterne;

Il disegno costruttivo di tutte le infrastrutture, di tutte le opere idrogeologiche e di sistemazione esterna, dei sotto servizi e delle reti impiantistiche di smaltimento delle acque meteoriche, illuminazione, fognatura, ecc. Nello sviluppo della progettazione costruttiva opere stradali e delle reti impiantistiche, l'Appaltatore dovrà tenere conto che le rappresentazioni indicate in progetto sono talora in forma schematica; dovrà pertanto eseguire gli opportuni adeguamenti che tengano conto di tale fatto e del passaggio di tutti gli altri impianti e sotto servizi, prevedendo, eventualmente gli opportuni spostamenti.

il disegno costruttivo delle strade, delle opere connesse con la viabilità, i manufatti, le opere d'arte, ecc.

il dimensionamento di dettaglio di tutti i componenti prefabbricati;

i dettagli relativi a predisposizioni sulle strutture per successive opere impiantistiche, di finitura e arredo, anche di opere non comprese nell'appalto, dovranno essere chiaramente rappresentate sugli elaborati; a tale scopo l'Appaltatore dovrà tenere conto nello sviluppo del progetto costruttivo di tutte le predisposizioni necessarie per la realizzazione dell'opera compiuta come indicate, anche in forma schematica ed indicativa, negli elaborati progettuali esecutivi architettonici ed impiantistici e secondo indicazioni della DL;

calcoli, relazioni e dettagli di elementi prefabbricati e realizzati in opera che dimostrino la conformità delle opere da realizzare con i carichi variabili (statici e dinamici) dovuti ad elementi, traffico ed impianti secondo le indicazioni riportate, anche in forma schematica, nel progetto e/o secondo le indicazioni riportate sugli elaborati o della D.L.

il disegno dei casseri ed il calcolo e disegno dei ferri di armatura per strutture afferenti alle opere esterne, opere d'arte, manufatti speciali quali serbatoi, vasche, manufatti di completamento delle opere prefabbricate ecc. e la produzione delle distinte di armatura; le relazioni di calcolo e la predisposizione delle pratiche per la denuncia delle opere strutturali al Genio Civile; i disegni dei casseri dovranno riportare tutte le predisposizioni impiantistiche ed architettoniche (quali ad esempio forometrie, fosse di alloggiamento impianti, pozzetti prefabbricati e da eseguire in opera, controtubi, pluviali, staffaggi, profili tipo "halfen", borchie impianto di terra, collegamenti e predisposizioni per garantire la continuità elettrica e le predisposizioni per l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, ecc.) integrando le informazioni e le indicazioni, anche schematiche, riportate sugli elaborati architettonici, infrastrutturali, stradali ed impiantistici e/o le indicazioni della D.L;

le eventuali integrazioni del progetto esecutivo coerenti con le indicazioni, anche rappresentate in forma schematica e/o descrittiva, del progetto architettonico ed impiantistico che si rendessero necessarie per la cantierizzazione del progetto;

dettagli relativi ai giunti ed all'interfaccia con altre opere strutturali relative a stralci funzionali successivi;

disegni costruttivi quotati completi di ingombri e pesi negli assetti di trasporto e di servizio, caratteristiche geometriche, sigle di identificazione, viste particolari se necessari ai fini dell'installazione;

dettagli relativi ai percorsi impiantistici, sviluppati considerando l'interfaccia con altri impianti, le opere infrastrutturali, idrauliche e di sistemazione esterna

lista dei materiali, delle forniture e degli elementi prefabbricati;

schede tecniche di tutti i componenti e materiali che l'Appaltatore intende mettere in opera conformi al progetto esecutivo ed alle specifiche di capitolato quali ad es., giunti, impermeabilizzazioni, componenti e predisposizioni stradali, infrastrutturali, impiantistiche, strutturali ed architettoniche, ecc.;

schede tecniche degli elementi prefabbricati

mix design dei conglomerati;

ulteriori documenti riportati sulle specifiche tecniche specialistiche e/o richiesti dalla D.L.

elaborati costruttivi, schede e dettagli relativi alle opere di finitura e civili in genere;

distinta dei materiali, lista di trasporto, schemi di montaggio, dettagli e dimensionamento degli elementi prefabbricati e dei manufatti;

la rappresentazione grafica e descrittiva di dettaglio delle opere di carattere provvisoria e delle opere necessarie a garantire sempre la perfetta funzionalità della viabilità, degli accessi e delle utenze impiantistiche del Complesso Ospedaliero. A tale scopo, prima di ciascuna fase di lavorazione, l'Appaltatore dovrà predisporre adeguate planimetrie e sezioni di dettaglio che diano evidenza di tale opere e dell'assetto viabilistico. Il progetto costruttivo delle fasi di cantiere deve essere sottoposto all'approvazione della D.L. e del Committente.

L'Appaltatore dovrà sottoporre alla D.L., entro i termini stabiliti dai documenti contrattuali il piano di progettazione indicante l'elenco degli elaborati costruttivi, delle relazioni, delle schede tecniche e dei campioni relativi ai materiali ed elementi; tale elenco potrà essere integrato dalla D.L. a proprio insindacabile giudizio. Dovranno essere indicate le date di sottomissione degli elaborati alla D.L. che saranno coerenti con il programma di avanzamento delle opere.

3.5.4 ELABORATI AS-BUILT

Al termine dei lavori l'Appaltatore è tenuto alla redazione degli elaborati di fine cantiere, elaborati as-built, nei quali dovranno essere dettagliatamente descritte tutte le modifiche apportate al progetto esecutivo/costruttivo e le diverse soluzioni esecutive che si siano rese necessarie durante l'esecuzione dei lavori.

Le piante, le sezioni e i particolari costruttivi dovranno essere rappresentati in scala adeguata.

Gli elaborati dovranno essere prodotti in tre copie su supporto cartaceo e magnetico, (file con estensione DWG o DXF) secondo le disposizioni e le codifiche impartite dalla D.L. o dai documenti contrattuali.

3.6 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Si descrivono nei seguenti articoli le caratteristiche tecniche e le norme di riferimento dei materiali di base impiegati nelle diverse lavorazioni. Le caratteristiche di seguito riportate costituiscono i requisiti minimi di accettazione previsti a norma di legge, ulteriori specifiche, in conformità agli elaborati di progetto, sono riportate nei capitoli relativi alle singole lavorazioni.

I materiali, i componenti e gli oggetti diversi non specificati nei seguenti articoli, ivi compresi i materiali per impianti idrici, elettrici, elettronici, gli elementi di arredo, ecc. si rinvia alle prescrizioni dei relativi capitoli speciali tipologici ed alle norme di buona tecnica di esecuzione.

3.6.1 NORMATIVE CE

In genere i materiali occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché gli stessi siano rispondenti, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, ai requisiti di qualità indicati nei seguenti articoli, oltre che nelle specifiche disposizioni regolamentari e di legge.

I materiali impiegati devono essere conformi alle prescrizioni contenute nella direttiva 89/106/CE sui prodotti da costruzione.

In particolare, si fa esplicito riferimento al D.P.R. 21.04.1993, n. 246 di attuazione della Direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione, al D.P.R. 10.12.1997, n. 499 Regolamento recante norme di attuazione della Direttiva 93/68/CEE per la parte che modifica la Direttiva 89/106/CEE in materia di prodotti da costruzione e al D.M. 8 aprile 2010 – Elenco riepilogativo di norme concernenti l'attuazione della Direttiva 89/106/CE.

Le caratteristiche di resistenza e di reazione al fuoco dei materiali sono classificate dalle norme europee UNI EN 13501/05 e UNI EN 13501/07 - Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione.

Tutti i prodotti per i quali la norma EN europea di riferimento sia stata recepita dalla normativa nazionale devono presentare obbligatoriamente la marchiatura CE.

3.6.2 PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI

I materiali e i prodotti utilizzati dovranno essere completamente rispondenti all'applicazione e alla funzione a cui sono destinati ed essere posti in opera in conformità alla norme tecniche e ai certificati di omologazione. In caso di lacune o discordanza fra prescrizioni e normative, dovranno essere adottate le prescrizioni più aderenti alle finalità dell'opera e più vantaggiose per il Committente.

La rispondenza dei prodotti da costruzione alle prescrizioni normative ed a quelle del presente Capitolato deve essere comprovata da idonee documentazioni e certificazioni di conformità rilasciate dai produttori. La Direzione lavori potrà comunque ordinare, sia in fase di accettazione dei materiali sia in fase di esecuzione, prove di laboratorio per la verifica della rispondenza fra i requisiti prestazionali dichiarati e le prescrizioni di progetto.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla D.L.

Quando la D.L. abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stesso Appaltatore.

Qualora l'Appaltatore non effettui la rimozione del materiale, nel termine prescritto dalla D.L., il Committente può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore a carico della quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa in qualche modo derivare dalla rimozione stessa.

L'Impresa ha la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei lavori.

L'Impresa è inoltre totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo esso tenuto a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni accettati dalla D.L.

3.6.3 ACCETTAZIONE E CONTROLLI

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e nel successivo art. 2; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

Si precisa che le indicazioni normative riportate nelle presenti norme si intendono sempre riferentesi alla versione più recente delle stesse, comprensiva di eventuali atti di modificazione, integrazione e/o sostituzione.

I materiali provveranno da località o fabbriche che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori; l'accettazione dei materiali non è comunque definitiva se non dopo che siano stati posti in opera e l'opera sia stata collaudata.

Quando la Direzione Lavori abbia rifiutata una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stesso Appaltatore.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, anche se non incluse nelle presenti Norme, purché facenti riferimento ad una normativa in uso, sottostando a tutte le spese necessarie per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni ai Laboratori indicati dalla Direzione Lavori; fatte salve diverse prescrizioni contenute negli articoli specifici delle Norme, il costo diretto delle prove di laboratorio verrà invece sostenuto in parti uguali tra Stazione Appaltante e Appaltatore.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio; degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantirne la autenticità e la conservazione.

Le diverse prove ed esami sui campioni verranno effettuate presso i laboratori ufficiali individuati negli elenchi elaborati in conformità alla vigente normativa indicati univocamente dalla Stazione Appaltante.

3.6.3.1 CERTIFICATI DI CONFORMITÀ

L'Appaltatore, prima dell'impiego dei vari tipi di materiali per ogni categoria di lavoro previsti, dovrà esibire al Direttore dei Lavori, i relativi "Certificati di conformità" rilasciati da un Laboratorio ufficiale e comunque secondo quanto prescritto dalle norme vigenti.

Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in un rapporto a dosaggi e composizioni proposte.

I certificati che dovranno essere esibiti tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti anche se gestiti da terzi, avranno una validità biennale. I certificati dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

Nel caso di prodotti industriali, la rispondenza delle forniture ai requisiti richiesti, sarà comprovata per mezzo di attestati di conformità corredati da idonea documentazione e/o certificazione rilasciati dal produttore. I materiali dovranno provenire da produttori di provata capacità e serietà in grado di assicurare forniture con caratteristiche costanti.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

3.6.3.2 ACCERTAMENTI PREVENTIVI

Il Direttore dei Lavori, presa visione dei certificati di qualità presentati dall'Appaltatore, disporrà a suo insindacabile giudizio ulteriori prove di controllo di laboratorio a spese dell'Appaltatore.

Se i risultati di tali accertamenti fossero difformi rispetto a quelli dei certificati, si darà luogo alle necessarie variazioni qualitative e quantitative dei singoli componenti, e all'emissione di un nuovo certificato di qualità.

Per tutti i ritardi nell'inizio dei lavori derivanti dalle difformità sopra accennate e che comportino una protrazione del tempo utile contrattuale saranno applicate le penali previste dai documenti di contratto.

Prima dell'inizio dei lavori comportanti l'impiego dei materiali in quantità superiori a:

1.000 m3 per i materiali lapidei e conglomerati bituminosi,

500 m3 per i conglomerati cementizi,

50 t per i cementi e le calci,

5.000 m per le barriere,

il Direttore dei Lavori, presa visione dei certificati di qualità presentati dall'Impresa, disporrà, se necessario (e a suo insindacabile giudizio) ulteriori prove di controllo di laboratorio a spese dell'Appaltatore.

Se i risultati di tali accertamenti fossero difformi rispetto a quelli dei certificati, si darà luogo alle necessarie variazioni qualitative e quantitative dei singoli componenti, ed all'emissione di un nuovo certificato di qualità.

Per tutti i ritardi nell'inizio dei lavori derivanti dalle difformità sopra accennate e che comportino una protrazione del tempo utile contrattuale sarà applicata la penale prevista nell'Art. "Tempo utile per dare compiuti i lavori - penalità in caso di ritardo" delle Norme Generali.

3.6.3.3 PROVE DEI MATERIALI E DI CONTROLLO IN FASE ESECUTIVA

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche di accettazione dei materiali, l'Impresa resta obbligata ad effettuare in ogni tempo le prove dei materiali impiegati o da impiegarsi che le verranno ordinate dal Direttore dei Lavori, nonché quelle sui campioni da prelevarsi in opera, sostenendo inoltre tutte le spese di prelevamento e di invio ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio. La D.L. provvederà alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali dovrà riportare espresso riferimento a tale verbale.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma della Direzione lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità, i provini di calcestruzzo dovranno essere fatti maturare in ambiente a temperatura e umidità controllate secondo quanto previsto dalle vigenti norme.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi da entrambe le parti, ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle normative vigenti.

3.6.3.4 CAMPIONATURE E PROVE PRELIMINARI ALLA FASE DI ACCETTAZIONE

L'Appaltatore è tenuto a presentare alla D.L. i campioni di tutti materiali, di tutti i sistemi edilizi impiegati nella realizzazione dell'Opera, alla realizzazione di campionature di particolari componenti edilizi da sottoporre a prove di laboratorio per la verifica della conformità ai requisiti prestazionali di progetto e di campionature in opera complete di tutti gli elementi tecnici, le lavorazioni e le finiture di progetto.

Le campionature da sottoporre a prove devono essere conformi agli elaborati di progetto e alle norme tecniche di riferimento. Le prove in laboratorio, a cura ed onere dell'Appaltatore, devono essere svolte su campionature esaminate dalla D.L. e se richiesto essere condotte alla presenza della D.L. o del Committente.

Le campionature dei materiali, dei componenti edilizi e delle lavorazioni in opera approvate dalla D.L. costituiscono il termine di paragone qualitativo, tecnico ed estetico al quale le opere finite dovranno corrispondere in ogni caratteristica.

L'Appaltatore dovrà presentare le campionature richieste congruo anticipo sull'inizio delle varie fasi di lavoro secondo i tempi stabiliti dal cronoprogramma dei lavori o a seguito di comunicazione da parte della D.L. All'atto della consegna dei campioni da parte dell'Appaltatore saranno presenti incaricati del Committente e della D.L., che rilasceranno verbale scritto di quanto prodotto e di quanto approvato. Nel caso in cui i campioni non fossero ritenuti soddisfacenti l'Appaltatore avrà l'obbligo di produrre altri campioni fino al raggiungimento degli standard richiesti, a sua totale cura e spesa.

Ogni campione prodotto sarà completato di tutte le finiture e accessori necessari affinché sia possibile valutare tutte le caratteristiche richieste.

Di ogni materiale e di ogni lavorazione impiegati l'Appaltatore consegnerà alla D.L. una copia della scheda tecnica, nella quale devono essere chiaramente indicati:

caratteristiche tecniche, fisiche, chimiche;

riferimenti di legge e loro integrale rispetto mediante test in laboratori ufficialmente riconosciuti;

modalità di posa e di lavorazione;

modalità di manutenzione e pulizia;

dati del produttore e di un suo rappresentante per ogni prodotto acquistato.

Prima dell'esecuzione delle campionature vere e proprie, l'Appaltatore consegnerà alla D.L. un campione preliminare dei materiali e dei componenti costituenti il componente edilizio oggetto di campionatura. Sulla scorta di quanto consegnato la D.L. effettuerà una selezione. Tutti i prodotti prescelti saranno quindi campionati secondo le seguenti indicazioni e/o secondo le indicazioni della D.L. e/o del Committente.

3.6.3.5 CUSTODIA DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI

L'Appaltatore sarà responsabile della custodia di tutti i prodotti e dei materiali fino al collaudo definitivo delle opere e loro sostituzione in caso di danneggiamenti.

3.6.3.6 CRITERI DI MISURAZIONE DELLE OPERE IN VARIANTE

L'applicazione dei criteri di misurazione è valida soltanto per il controllo della completezza delle opere a cura della D.L. e per la quotazione delle sole varianti in aggiunta o in diminuzione esplicitamente richieste dal Committente.

Il Committente si riserva la facoltà di ordinare l'esecuzione di opere in maggiorazione per le quali sarà stabilito un importo aggiuntivo a corpo determinato sulla scorta delle quantità di computo metrico predisposto dal progettista, moltiplicato per i prezzi unitari di contratto. Qualora fosse necessario determinare nuovi prezzi, essi saranno concordati tra la D.L. e i Progettisti e l'Appaltatore sulla scorta dei prezzi medi di mercato e/o per similitudine con i prezzi di contratto.

I criteri di misurazione delle lavorazioni e delle forniture sono descritti nei relativi capitoli del presente capitolato.

In nessun caso si procederà alla misurazione di qualsiasi tipo di opere provvisorie, ivi compresi i ponteggi e banchinaggi, intendendosi dette opere sempre comprese nei prezzi unitari delle singole voci di prezzo.

Le soluzioni alternative non saranno considerate varianti.

3.6.3.7 ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e nel successivo punto 5.8; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori, la quale dovrà attenersi alle direttive di carattere generale o particolare eventualmente impartite dai competenti Uffici dell'Ente.

L'accettazione dei materiali non è in ogni modo definitiva se non dopo che siano stati posti in opera e l'opera sia stata collaudata.

Quando la Direzione Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, anche se non incluse nelle presenti Norme purché facenti riferimento ad una normativa in uso, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni ai Laboratori in seguito specificati o indicati dall'Ente e/o dalla Direzione Lavori, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

Le diverse prove ed esami sui campioni saranno effettuate presso i laboratori ufficiali specificati nell'art. 20 della Legge 5/11/1971 n. 1086; la Direzione Lavori potrà a suo giudizio, autorizzare l'esecuzione delle prove presso altri laboratori di sua fiducia.

3.7 OPERE DI SCAVO E RINTERRO

Il presente capitolo definisce le prescrizioni tecniche, le modalità di esecuzione e i requisiti di accettazione delle lavorazioni inerenti alle opere scavo e di rinterro necessarie alla formazione dei piani di posa dei rilevati, delle opere

d'arte, delle infrastrutture, delle reti impiantistiche e dei sottoservizi. Nelle opere di scavo sono comprese tutte le fasi di intervento e le lavorazioni necessarie all'esecuzione, delle opere interne all'ambito della sicurezza idrogeologica dell'area, delle opere complementari e di quelle relative ai sottoservizi e alle sistemazioni esterne.

Nell'esecuzione delle opere di scavo, l'Appaltatore dovrà prestare particolare attenzione alle prescrizioni impartite dai vari Enti Gestori, e dalla D.L.

3.7.1 DEFINIZIONE DEL LAVORO

La presente descrizione definisce le modalità per l'esecuzione di:

diserbamento e scotico;
scavi di sbancamento generale;
scavi a sezione aperta e obbligata;
opere di livellatura e compattazione;
rinterri, riporti in quota e formazione pendenze;

3.7.2 PRESCRIZIONI DI VALIDITÀ GENERALE

L'Appaltatore deve di sua iniziativa predisporre ogni accorgimento e impiegare i mezzi più idonei affinché gli scavi vengano eseguiti in condizioni di assoluta sicurezza. L'Appaltatore è tenuto ad eseguire, con i propri criteri, e nell'osservanza delle norme vigenti le sbadacchiature ed armature necessarie per contrastare le spinte dei terreni e delle acque di falda, gli sbarramenti e le segnalazioni atte ad isolare le zone interessate dai lavori, per garantire la sicurezza delle persone, delle cose e dei fabbricati circostanti. L'Appaltatore deve in ogni caso adottare, di sua iniziativa ogni cautela atta a prevenire smottamenti, restando responsabile degli eventuali danni. Qualora per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni venissero danneggiate altre parti od oltrepassati i limiti di scavo fissati, le parti danneggiate o indebitamente demolite dovranno essere ricostruite a spese dell'Appaltatore.

L'Appaltatore deve provvedere all'esecuzione di tutte le opere necessarie, eventualmente anche con installazioni speciali tipo "well-point" o "well-line" o simili per l'aggottamento e l'allontanamento delle acque di qualsiasi provenienza e di qualunque portata, allo scopo di mantenere asciutti gli scavi sia durante il periodo di esecuzione degli scavi stessi che durante la costruzione delle opere previste entro gli scavi.

Lo scavo comprenderà la rimozione e lo smaltimento di tutti i materiali che si rinvergono nello scavo stesso, compresi pietre e trovanti di qualsiasi genere e dimensione. Le pietre, le eventuali strutture di cemento armato e i trovanti di qualsiasi volume e dimensione, che si rinvergono durante il lavoro di scavo saranno demoliti in volumi facilmente asportabili.

Le lavorazioni devono essere limitate alle parti ed alle dimensioni stabilite negli elaborati di progetto e conformate alle indicazioni della D.L.

Il fondo dello scavo deve, di norma, essere adeguatamente compattato.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire le opere già eseguite, iniziare le opere di fondazione e murarie prima che la D.L. abbia verificato ed accettato i piani di posa delle fondazioni.

Sarà onere dell'Appaltatore il trasporto di tutti i materiali di risulta fino al piano di carico ed il successivo trasporto a discarica autorizzata, la pulizia sistematica e finale delle aree di cantiere o altre poste in prossimità dello stesso.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della D.L., dovranno essere accuratamente trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla D.L. stessa.

Per quanto sopra descritto sono a carico della ditta appaltante:

eventuali scarifiche superficiali ed estirpazione di vegetazione e ceppaglie;

l'esecuzione di tutte le opere provvisorie di puntellazione, passerelle, protezioni, ecc. e quanto altro necessario allo svolgimento dei lavori in condizioni di assoluta sicurezza;

paleggi ed innalzamenti, carico, trasporto a qualsiasi distanza ed il reperimento dei luoghi in cui avverrà lo scarico;

tutti gli oneri e magisteri necessari per dare le opere perfettamente idonee alle successive opere di costruzione;

la sistemazione e la protezione delle scarpate, per lo spianamento del fondo, ed il successivo rinterro contro le murature perimetrali;

eventuali rimozioni e smaltimenti di tutti i materiali e trovanti che si rinvergono nello scavo stesso;

ogni ulteriore spesa di mano d'opera, materiali, noleggi, mezzi necessari per l'esecuzione completa degli scavi;

predisposizione dei percorsi per l'accesso alle aree di lavoro;

ripristino dei percorsi di cui al punto precedente;

verifica della presenza di eventuali sottoservizi.

3.7.2.1 DISCARICHE NORMALI E SPECIALI

Tutti i materiali provenienti dagli scavi di ogni genere, dalle demolizioni e da smantellamento di opere provvisorie e/o baraccamenti di cantiere devono essere trasportati alle pubbliche discariche autorizzate, ad esclusione di quelli necessari al successivo riutilizzo e/o quelli per cui la D.L. ha prescritto l'accatastamento presso un deposito o in cantiere. Il reperimento, la disponibilità, l'accessibilità e l'idoneità delle discariche deve essere assicurata dall'Appaltatore di sua iniziativa ed a totale sua cura e spesa.

Qualora si dovesse rimuovere o demolire materiale classificato ad alto rischio ambientale o che comunque necessiti il trasporto in idonee discariche speciali l'Appaltatore dovrà farsene carico secondo le modalità e le normative vigenti.

3.8 PRESCRIZIONI TECNICHE PARTICOLARI

3.8.1 SCAVI

Si definisce scavo ogni movimentazione di masse di terreno dal sito originario finalizzata all'impianto di opere costituenti il nastro stradale e le sue pertinenze, quali:

- impianti di rilevati;
- impianti di opere d'arte;
- cunette, accessi, passaggi e rampe, etc.

Gli scavi si distinguono in:

- scavi di sbancamento;
- scavi di fondazione.

Gli scavi potranno essere eseguiti a mano, con mezzi meccanici e, ove previsto, con l'impiego di esplosivi.

Nella esecuzione dei lavori di scavo l'Impresa dovrà scrupolosamente rispettare le prescrizioni assumendosene l'onere, e farsi carico degli oneri di seguito elencati a titolo descrittivo e non limitativo:

a) Profilare le scarpate degli scavi con inclinazioni appropriate in relazione alla natura ed alle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno, la cui stabilità dovrà essere accertata con apposite verifiche geotecniche a carico dell'Impresa.

Rifinire il fondo e le pareti dello scavo non provvisoriale secondo quote e pendenze di progetto. Se il fondo degli scavi risultasse smosso, l'Impresa compatterà detto fondo fino ad ottenere una compattazione pari al 95% della massima massa volumica del secco ottenibile in laboratorio (Prova di compattazione AASHO modificata) (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972).

Se negli scavi si superano i limiti assegnati dal progetto, non si terrà conto del maggior lavoro eseguito e l'Impresa dovrà, a sua cura e spese, ripristinare i volumi scavati in più, utilizzando materiali idonei.

b) Eseguire, ove previsto dai documenti di progetto e/o richiesto dalla D.L., scavi campione con prelievo di saggi e/o effettuazione di prove ed analisi per la definizione delle caratteristiche geotecniche (a totale carico dell'impresa).

c) Recintare e apporre sistemi di segnaletica diurna e notturna alle aree di scavo.

d) Provvedere, a proprie cure e spese, con qualsiasi sistema (paratie, palancole, sbadacchiature, puntellamenti, armature a cassa chiusa, etc.), al contenimento delle pareti degli scavi, in accordo a quanto prescritto dai documenti di progetto, ed in conformità alle norme di sicurezza e compensate con i prezzi relativi (sicurezza).

e) Adottare tutte le cautele necessarie (indagini preliminari, sondaggi, scavi campione, etc.) per evitare il danneggiamento di manufatti e reti interrati di qualsiasi natura; inclusa, ove necessario, la temporanea deviazione ed il tempestivo ripristino delle opere danneggiate o provvisoriamente deviate.

f) Segnalare l'avvenuta ultimazione degli scavi, per eventuale ispezione da parte della D.L. , prima di procedere a fasi di lavoro successive o ricoprimenti. In caso di inosservanza la D.L. potrà richiedere all'Impresa di rimettere a nudo le parti occultate, senza che questa abbia diritto al riconoscimento di alcun maggior onere o compenso.

g) Nel caso di impiego di esplosivi, saranno a carico dell'Impresa:

- Il rispetto delle Leggi e normative vigenti, la richiesta e l'ottenimento dei permessi delle competenti Autorità.
- Polvere, micce, detonatori, tutto il materiale protettivo occorrente per il brillamento delle mine, compresa l'esecuzione di fori, fornelli, etc.
- Mezzi, materiali e personale qualificato occorrente, per l'esecuzione dei lavori nel rispetto delle norme di sicurezza vigenti.
- Coordinamento nei tempi di esecuzione, in accordo al programma di costruzione e nel rispetto dei vincoli e delle soggezioni derivanti dalle altre attività in corso e dalle situazioni locali.

h) I materiali provenienti dagli scavi, in genere, dovranno essere reimpiegati nella formazione dei rilevati o di altre opere in terra.

Il reimpiego sarà subordinato all'esito di prove di idoneità, eseguite a cura dell'Impresa, e sotto il controllo della D.L..

I materiali ritenuti idonei dovranno essere trasportati, a cura e spese dell'Impresa, al reimpiego o, ove necessario, in aree di deposito e custoditi opportunamente. Se necessario saranno trattati per ridurli alle dimensioni prescritte dalle presenti norme secondo necessità, ripresi e trasportati nelle zone di utilizzo. I materiali, che, invece, risulteranno non idonei al reimpiego, dovranno essere trasportati, a cura e spesa dell'Impresa, a rifiuto nelle discariche indicate in progetto o individuate in corso d'opera, qualunque sia la distanza, dietro formale autorizzazione della D.L.(ordine di servizio), fatte salve le vigenti norme di legge e le autorizzazioni necessarie da parte degli Enti preposti alla tutela del territorio e dell'ambiente.

L'Impresa, a sua cura e spesa, dovrà ottenere la disponibilità delle aree di discarica e/o di deposito, dei loro accessi, e dovrà provvedere alle relative indennità, nonché alla sistemazione e alla regolarizzazione superficiale dei materiali di discarica secondo quanto previsto in progetto e/o prescritto dall'Ente Concedente la discarica.

3.8.2 SCAVI DI FONDAZIONE

Sono così denominati gli scavi chiusi da pareti, di norma verticali o subverticali, riprodurre il perimetro dell'opera, effettuati al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno lungo il perimetro medesimo.

Questo piano sarà determinato, a giudizio della D.L., o per l'intera area di fondazione o per più parti in cui questa può essere suddivisa, a seconda sia della accidentalità del terreno, sia delle quote dei piani finiti di fondazione.

Gli scavi saranno, a giudizio insindacabile della D.L., spinti alla necessaria profondità, fino al rinvenimento del terreno avente la capacità portante prevista in progetto.

I piani di fondazione saranno perfettamente orizzontali o disposti a gradoni con leggera pendenza verso monte per quelle opere che ricadessero sopra falde inclinate; le pareti saranno verticali od a scarpa.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpa aventi la pendenza minore di quella prevista, ma in tal caso non saranno computati né il maggiore scavo di fondazione e di sbancamento eseguito di conseguenza né il conseguente maggior volume di riempimento.

E' vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o ai getti prima che la D.L. abbia verificato ed accettato i piani di fondazione.

L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, al riempimento con materiali idonei dei vuoti residui degli scavi di fondazione intorno alle murature ed al loro costipamento fino alla quota prevista.

Per gli scavi di fondazione si applicheranno le norme previste dal D.M. 11/3/1988 (S.O. alla G.U. 1/6/1988n. 127; Circ. Serv. Tecnico Centrale LL. PP. del 24/09/1988 n° 30483) e successivi aggiornamenti.

Gli scavi di fondazione saranno considerati scavi subacquei solo se eseguiti a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabilizzano le acque eventualmente esistenti nel terreno.

Gli esaurimenti d'acqua dovranno essere eseguiti con i mezzi più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo e tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

Resta comunque inteso che, nell'esecuzione di tutti gli scavi, l'Impresa dovrà provvedere di sua iniziativa ed a sua cura e spese ad assicurare il naturale deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno, allo scopo di evitare che esse si versino negli scavi.

Provvederà, a sua cura e spesa, a togliere ogni impedimento, ogni causa di rigurgito che si opponesse così al regolatore deflusso delle acque, anche ricorrendo alla apertura di canali fagorati; analogamente l'Impresa dovrà adempiere agli obblighi previsti dalle leggi (decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e successivi aggiornamenti ed integrazioni, leggi regionali emanate in applicazione del citato decreto) in ordine alla tutela delle acque dall'inquinamento, all'espletamento delle pratiche per l'autorizzazione allo scarico nonché all'eventuale trattamento delle acque.

3.8.3 RINTERRI E/O BONIFICHE

Per rinterri si intendono i lavori di:

- bonifica di zone di terreno non idoneo, al disotto del piano di posa di manufatti e rilevati, effettuata mediante sostituzione dei terreni esistenti con materiale idoneo;
- riempimento di scavi relativi a fondazioni, trincee, cunicoli, pozzetti, etc. eseguiti in presenza di manufatti;
- sistemazione superficiale eseguita con o senza apporto di materiale.

3.8.4 BONIFICA

a) La bonifica del terreno di appoggio del rilevato, nell'accezione più generale, dovrà essere eseguita in conformità alle previsioni di progetto, ed ogni qualvolta nel corso dei lavori si dovessero trovare zone di terreno non idoneo e/o comunque non conforme alle specifiche di progetto.

Pertanto il terreno in sito, per la parte di scadenti caratteristiche meccaniche o contenente notevoli quantità di sostanze organiche, dovrà essere sostituito con materiale selezionato appartenente ai gruppi (CNR-UNI 10006):

- A1, A3 se proveniente da cave di prestito; nel caso in cui il materiale appartenga al gruppo A3, deve presentare un coefficiente di uniformità (D60/D10) maggiore o uguale a 7;
- A1, A2-4, A2-5, A3, se proveniente dagli scavi; il materiale appartenente al gruppo A3 deve presentare un coefficiente di uniformità (D60/D10) maggiore o uguale a 7;

Il materiale dovrà essere messo in opera a strati di spessore non superiore a 50 cm (materiale sciolto) e compattato fino a raggiungere il 95% della massa volumica del secco massima ottenuta attraverso la prova di compattazione AASHO modificata (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972).

Per il materiale dei gruppi A2-4 e A2-5, gli strati dovranno avere spessore non superiore a 30 cm (materiale sciolto).

Il modulo di deformazione dovrà risultare non inferiore a 20 MPa (nell'intervallo di carico compreso tra 0,05 e 0,15 N/mm²)

b) Nel caso in cui la bonifica di zone di terreno di cui al punto a) debba essere eseguita in presenza d'acqua, l'Impresa dovrà provvedere ai necessari emungimenti per mantenere costantemente asciutta la zona di scavo da bonificare fino ad ultimazione dell'attività stessa.

3.8.5 RINTERRI

a) Per il rinterro degli scavi relativi a fondazioni e manufatti in calcestruzzo dovrà utilizzarsi materiale selezionato appartenente esclusivamente ai gruppi A1 ed A3 (UNI-CNR 10006) opportunamente compattato; il materiale appartenente al gruppo A3 dovrà presentare un coefficiente di uniformità (D60/D10) maggiore o uguale a 7;

b) Il rinterro di scavi relativi a tubazioni interrati e cavi elettrici sarà effettuato con materiali sabbiosi (o comunque con materiali che durante l'operazione di rinterro non danneggino dette installazioni). In linea di massima i materiali da utilizzare in detti rinterri saranno specificati sui disegni costruttivi.

3.8.6 SISTEMAZIONE SUPERFICIALE

La sistemazione delle aree superficiali dovrà essere effettuata con materiali selezionati appartenenti esclusivamente ai gruppi A1 ed A3 (UNI-CNR 10006), con spandimento a strati opportunamente compattato fino a raggiungere il 95% della massa volumica del secco massima ottenuta con energia AASHO modificata (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972), procedendo alla regolarizzazione delle pendenze secondo le indicazioni del progetto.

Il materiale appartenente al gruppo A3 dovrà presentare un coefficiente di uniformità (D60/D10) maggiore o uguale a 7.

4 CARATTERISTICHE TECNICHE MATERIALI

4.1 TERRE

La classificazione delle terre e la determinazione del loro gruppo di appartenenza è condotta in conformità alle norme UNI EN ISO 14688.

I materiali per rilevati stradali provenienti da cave o da scavi devono essere forniti, nelle quantità necessarie alla realizzazione dell'opera così come descritto negli elaborati progettuali, materiali appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3, e non sono ammesse rocce frantumate con pezzature grossolane.

La fornitura di materiale lapideo proveniente da frantumazione è ammessa solamente se il materiale presenta caratteristiche di natura non geliva, stabili con le variazioni del contenuto d'acqua e comunque tali da presentare pezzature massime e non eccedenti i 30 cm; si escludono forniture di elementi prevalentemente bidimensionali o marcatamente scistosi, così come di rocce di natura flyshoide.

I materiali forniti dovranno essere del tutto esenti da frazioni o componenti vegetali, organiche e da elementi solubili, gelivi o comunque instabili nel tempo.

La fornitura di terre appartenenti ai gruppi A2-6, A2-7 è ammessa limitatamente all'utilizzo previsto al paragrafo 6.3 (Stabilizzazione con calce e/o cemento).

4.2 INERTI E AGGREGATI

Gli inerti e gli aggregati da impiegarsi nell'esecuzione dei lavori devono essere conformi alle seguenti norme che il CEN ha elaborato in funzione alla categorie di opere da realizzare:

EN 12620 Aggregati per il calcestruzzo

EN 13043 Aggregati per miscele bituminose

EN 13055-1 Aggregati leggeri per calcestruzzi e malte

EN 13055-2 Aggregati leggeri per miscele bituminose

EN 13139 Aggregati per malta

EN 13242 Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile

EN 13285 Miscele non legate - Specifiche

EN 13383 Aggregati per opere di protezione

Gli inerti da impiegarsi nella formazione di conglomerati cementizi dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti ai sensi art. 11.2.9.2 del D.M. 14.01.2008. Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, in conformità alla

norma EN 12620, 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. Gli aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione devono essere conformi alle norme EN 13055-1, UNI 11013.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La curva granulometrica degli aggregati per i conglomerati sarà contenuta nel fuso indicato in progetto.

L'Impresa dovrà garantire per ogni lavoro la costanza delle caratteristiche granulometriche.

Gli aggregati per malte per opere murarie devono essere conformi alla norma EC 1-06 UNI EN 13139 e alla norma UNI 11320 - Istruzioni complementari.

Deve essere costituita da granelli non gelivi, non friabili e deve risultare priva di polvere, di frazioni limose, argillose e di sostanze organiche, nonché di sostanze dannose all'impiego a cui la sabbia è destinata. La sabbia deve 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.

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente scevra da materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione.

Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2%. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm.

La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'Impresa dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

Per i lavori di notevole importanza l'Impresa dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione dei lavori i normali controlli.

In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 a 71 mm (trattenuti dal crivello 40 e passanti da quello 71 U.N.I. 2334) per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno da 40 a 60 mm (trattenuti dal crivello 40 e passanti da quello 60 U.N.I. 2334) se si tratta di volti o getti di un certo spessore; da 25 a 40 mm (trattenuti dal crivello 25 e passanti da quello 40 U.N.I. 2334) se si tratta di volti o getti di limitato spessore.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo, avranno spigolo vivo e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marnose.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti di prescelta pezzatura, purché, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.

4.3 ACQUA

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali in percentuali dannose, in particolare per solfati e cloruri, e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. Sono considerate idonee l'acqua d'impasto e l'acqua di riciclo della produzione del calcestruzzo, conformi alla UNI EN 1008:2003.

L'acqua di impasto per calcestruzzi ad alta resistenza deve essere acqua potabile conforme alla UNI/EN 1008 (escluse le acque di riciclo).

In casi particolari la Direzione dei lavori potrà autorizzare per iscritto, previo accertamento con opportune analisi, l'impiego di acqua di mare nell'impasto dei conglomerati cementizi non armati, purché l'acqua sia scevra da impurità e materiali in sospensione e purché il grado di salinità non sia superiore al 40 per mille.

L'acqua occorrente per l'impasto delle malte e per le murature in genere deve essere dolce e priva di sostanze aggressive.

In particolare l'acqua per l'impasto dei calcestruzzi e delle malte deve rispondere ai requisiti di cui alla legge 5/11/1971, n. 1086 e successive norme tecniche

4.4 LEGANTI IN GENERE

L'approvvigionamento dei leganti potrà avvenire 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.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà essere annotata sul giornale dei lavori o sul registro dei getti; la conservazione dei leganti dovrà essere effettuata in locali asciutti e su tavolati in legname appositamente approntati a cura dell'Impresa.

I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

4.5 CALCI

Devono soddisfare alle norme emanate con legge 26/5/1965, n. 595 "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici", con D.M. 31/8/1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche", con Regio Decreto del 16 novembre 1939, n. 2231: Norme per l'accettazione delle calce, e le norme UNI EN 459/1:2002

La norma UNI EN 459-1 classifica le calce idrauliche in tre categorie:

NHL:	calce idrauliche naturali
NHL-Z:	calce idrauliche naturali con materiale aggiunto
HL:	calce idrauliche

4.6 POZZOLANE

Le pozzolane saranno ricavate da strati mondiali da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.

4.7 CEMENTI E AGGLOMERATI CEMENTIZI

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nel D.M. 14.01.08 e nelle norme UNI EN 206-1:06 e UNI EN 197-1; l'accettazione e le modalità d'esecuzione delle prove d'idoneità e di collaudo sono regolate dal D.M. 14.01.2008.

Il cemento, fra quelli considerati idonei in conformità alla norma UNI EN 197-1, Leganti idraulici deve essere scelto, tenendo in considerazione:

l'esecuzione dell'opera;

l'uso finale del calcestruzzo;

le condizioni di maturazione;

le dimensioni della struttura;

le condizioni ambientali alle quali la struttura sarà esposta;

la potenzialità reattiva degli aggregati agli alcali provenienti dai componenti.

La classe di esposizione del calcestruzzo per l'impiego nelle opere di conglomerato cementizio semplice e armato deve essere determinata secondo norma UNI EN 206 e UNI 11104:2004:

In ambiente marino si deve sempre usare cemento tipo pozzolanico o d'altoforno (o comunque solfato-resistente); il rapporto in peso acqua/cemento non dovrà superare il valore massimo di 0,50/0,45 ovviamente tenendo conto anche del contenuto di acqua degli inerti all'atto del confezionamento del calcestruzzo.

Il confezionamento deve, in ogni caso, rispondere alle indicazioni delle "Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale", edite dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, in recepimento della Direttiva Europea 89/106/CEE.

I cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno, se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso laboratori ufficialmente riconosciuti.

Per i cementi d'importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

Nel caso in cui il cemento sia approvvigionato allo stato sfuso, il relativo trasporto dovrà effettuarsi a mezzo di contenitori che lo proteggano dall'umidità; l'immagazzinamento del cemento nei silos deve essere effettuato senza miscelare tipi diversi.

L'Impresa deve avere cura di approvvigionare il cemento presso cementifici che diano garanzia di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura.

Pertanto all'inizio dei lavori essa dovrà presentare alla Direzione dei Lavori un impegno, assunto dai cementifici prescelti, a fornire cemento per il quantitativo previsto, ed in corrispondenza ai requisiti chimici e fisici di legge.

Con un conveniente anticipo rispetto all'inizio del loro impiego, l'Appaltatore, se richiesto dal Committente, deve consegnare alla Direzione Lavori per l'approvazione un campione del cemento che intende utilizzare, corredato dai certificati originali sotto riportati rilasciati da un Laboratorio ufficiale attestanti la rispondenza alle caratteristiche richieste:

analisi chimica del cemento;

prove di resistenza meccanica a flessione e compressione su malta normale, eseguite secondo le modalità di cui all'articolo 10 del già citato D.M. 3 giugno 1968.

L'Appaltatore deve approvvigionare il cemento presso fabbriche che diano adeguate garanzie per l'espletamento della fornitura con costanza di caratteristiche ed a prendere tutti i provvedimenti necessari ad assicurare l'efficacia e la regolarità dei controlli in generale.

4.8 LEGANTI IDRAULICI SPECIALI

I cementi a presa rapida, dovranno rispondere alle sopraindicate norme sui cementi ed essere conservati al riparo dall'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.

I cementi privi di ritiro, costituiti da cemento portland, agenti espansivi (solfoalluminati di calcio) ed agenti stabilizzanti avranno le seguenti caratteristiche:

determinazione del ritiro del cls indurito (UNI 11307:2008)

consistenza (slump) compresa fra i valori di 14-20 cm.;

assenza di acqua essudata (bleeding) UNI 7122:2008;

buona lavorabilità e lungo mantenimento della stessa (UNI 7123:72);

ottima capacità di adesione su diversi tipi di supporti (CNR UNI 10020:71);

resistenze meccaniche adeguate alla specifica applicazione (UNI EN 12390).

I legnati idraulici speciali saranno miscelati con l'esatto quantitativo d'acqua consigliato dal produttore e gli sfridi, una volta rappresi dovranno essere trasportati a rifiuto.

L'Appaltatore dovrà prestare particolare attenzione alla loro stagionatura umida rispettando le indicazioni consigliate dal produttore.

4.9 AGGIUNTE

Ai sensi art. 11.2.9.2 del D.M. 14.01.2008, nei calcestruzzi per uso strutturale è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali. Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450/1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206/1:2006 ed UNI 11104:2004.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263/1.

4.10 ADDITIVI

Ai sensi dell'art. 11.2.9.4 del D.M. 14.01.2008, nei calcestruzzi per uso strutturale gli additivi devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934/2. Gli additivi per impasti cementizi sono classificati in funzione delle caratteristiche prestazioni in: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti/aeranti; fluidificanti/ritardanti; fluidificanti/acceleranti; antigelo/superfluidificanti.

L'impiego degli additivi sarà legato anche alla stagionalità delle lavorazioni al fine di dare sempre un prodotto conforme alle prescrizioni progettuali.

Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà richiedere le schede dei singoli additivi e far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

4.11 MISCELE PRECONFEZIONATE DI COMPONENTI PER IL CALCESTRUZZO

Ai sensi art. 11.2.9.6 del D.M. 14.01.2008, per calcestruzzi strutturali, in assenza di specifica norma armonizzata europea, il produttore di miscele preconfezionate di componenti per calcestruzzi, cui sia da aggiungere in cantiere l'acqua di impasto, deve documentare per ogni componente utilizzato la conformità alla relativa norma armonizzata europea.

4.12 MALTE E CALCESTRUZZI CEMENTIZI

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione delle malte, ed i rapporti di miscela, devono corrispondere alle prescrizioni delle voci precedenti, per i vari tipi d'impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione dei lavori.

Il dosaggio dei materiali e dei leganti deve essere effettuato con dispositivi meccanici suscettibili di esatto controllo, che l'Impresa deve fornire e mantenere efficienti a sua cura e spese.

Gli impasti devono essere preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato; gli impasti residui che non avessero immediato impiego saranno sollecitamente e senza indugio portati a rifiuto.

4.13 MISTO CAVA (TOUT VENANT)

Il misto naturale di cava (tout venant) costituito da ghiaie grosse alluvionali, di natura mineralogica prevalentemente calcarea, proveniente da cave autorizzate, senza subire selezioni. Elementi costituenti arrotondanti, non allungati e non lenticolari.

Dati caratteristici:

perdita in peso Los Angeles (LA) < 30 %;

frazione fine (passante al setaccio 0.42 mm) non plastica o poco plastica (limite di plasticità non determinabile od indice di plasticità inferiore a 6)

classificazione CNR-UNI 10006: AI-a;

Passanti caratteristici della curva granulometrica distribuita ed uniforme:

Crivello	71	80
Crivello	40	60
Crivello	25	46
Crivello	10	30
Crivello	5	22
Setaccio	2	14
Setaccio	0,4	8
Setaccio	0.18	6
Setaccio	0.075	4

4.14 MISTO GRANULARE STABILIZZATO

Misto granulare stabilizzato ottenuto dalla selezione di ghiaie alluvionali di natura mineralogica prevalentemente calcarea, con aggiunta eventuale di pietrisco per formazione di strutture di fondazione ad elevata capacità portante, particolarmente indicato per gli ultimi strati dei rilevati sottostante le pavimentazioni.

Applicazione in strati costipati di spessore secondo indicazione di progetto e generalmente non inferiore a 10 cm e non superiori a 30 cm.

Caratteristiche tecniche:

elementi in prevalenza arrotondanti, non allungati e non lenticolari;

perdita in peso Los Angeles (LA) < 30 %;

dimensione massima degli elementi non superiore a 40 mm;

percentuale di elementi di frantumazione (pietrisco) variabile da 0 a 40 %;

frazione fine (passante al setaccio 0.42 mm) non plastica o poco plastica (limite di plasticità non determinabile od indice di plasticità inferiore a 6) - classificazione CNR-UNI 10006: AI-a.

Curva granulometrica distribuita ed uniforme di cui si riporta i passanti caratteristici:

Crivello	40	100
Crivello	30	98
Crivello	25	85
Crivello	15	75
Crivello	10	60
Crivello	5	40
Setaccio	2	32

Setaccio	0,4	23
Setaccio	0.18	15
Setaccio	0.075	8

4.15 PIETRA NATURALE.

Le pietre da impiegare nelle murature e nei drenaggi, gabbionate, ecc., dovranno essere sostanzialmente compatte ed uniformi, sane e di buona resistenza alla compressione, prive di parti alterate. Dovranno avere forme regolari e dimensioni adatte al loro particolare impiego. Le pietre grezze per murature frontali non dovranno presentare screpolature e peli, dovranno essere sgrossate col martello ed anche con la punta, in modo da togliere le scabrosità più sentite nelle facce viste e nei piani di contatto in modo da permettere lo stabile assestamento su letti orizzontali e in perfetto allineamento.

4.16 PIETRE DA TAGLIO.

Proverranno dalle cave che saranno accettate dalla Direzione dei Lavori. Esse dovranno essere sostanzialmente uniformi e compatte, sane e tenaci, senza parti alterate, vene, peli od altri difetti, senza immasticature o tasselli. Esse dovranno corrispondere ai requisiti d'accettazione stabiliti nel Regio Decreto n.2232 del 16 novembre 1939, "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione". Le forme, le dimensioni, il tipo di lavorazione dei pezzi, verranno di volta in volta indicati dalla Direzione dei Lavori.

4.17 MATERIALI LATERIZI.

I blocchi di laterizio dovranno rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. 14 gennaio 2008.

Dovranno corrispondere ai requisiti di accettazione stabiliti con R.D.16 novembre 1939, n. 2233 "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi" ed altre Norme UNI: 1607; 5628-65; 5629-65; 5630-65; 5631-65; 5632-65; 5633-65.

I materiali dovranno essere ben cotti, di forma regolare, con spigoli ben profilati e dritti; alla frattura dovranno presentare struttura fine ed uniforme e dovranno essere senza calcinotti e impurità.

I forati e le tegole dovranno risultare di pasta fine ed omogenea, senza impurità, ben cotti, privi di nodi, di bolle, senza ghiaietto o calcinaroli, sonori alla percussione.

4.18 MATERIALI FERROSI

I materiali metallici in generale devono essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente in fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi devono risultare, all'analisi chimica, esenti da impurità e sostanze anomale e inoltre la loro struttura micrografica deve essere tale da dimostrare la corretta riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni.

In particolare essi si distinguono in:

- 1) Acciai per c.a., c.a.p. e carpenteria metallica: dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle vigenti Norme Tecniche di cui al D.M. 14 gennaio 2008.
- 2) lamierino di ferro per formazione di guaine per armature per c.a.p.: dovrà essere del tipo laminato a freddo, di qualità extra dolce ed avrà spessore di 2/10 di mm;
- 3) acciaio per apparecchi di appoggio e cerniere: dovrà soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate con D.M. 14 gennaio 2008 in applicazione dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086.

4.18.1 ACCIAIO

4.18.1.1 ARMATURE PER OPERE IN CALCESTRUZZO

L'acciaio per l'armatura del calcestruzzo normale deve essere del tipo B450C, rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. 14 gennaio 2008 e nella legge 5 novembre 1971, n. 1086.

Gli elementi strutturali di acciaio, quali staffe, ferri piegati, gabbie d'armatura, dovranno provenire da un Centro di Trasformazione, dotato di certificazione UNI EN ISO 9001 e, in relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante saldatura, UNI EN ISO 3834, parti 2-4. Ogni fornitura in cantiere di elementi di acciaio provenienti dai centri di trasformazione deve essere corredata dagli estremi dell'avvenuta attestazione presso il Servizio Tecnico Centrale del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti.

Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applica la norma UNI EN 10204 (parzialmente sostituita da UNI EN 10204), UNI EN 10080:2005 - Acciaio d'armatura per calcestruzzo.

Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicare l'impiego, quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità ed in genere ricopertura da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

Acciaio per armature B450C, D.M. 14.01.08, paragrafo 11.3.2.1

Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$
Valore minimo di $k=(f_t / f_y)$:	$1.15 \leq k \leq 1.35$
Tensione di snervamento nominale (f_y / f_{yk} , nom)	$k \leq 1.25$
Deformazione caratteristica al carico massimo:	$\epsilon_{uk} \geq 7.5\%$
Modulo di elasticità E_s :	200 GPa

4.18.1.2 RETI DI ACCIAIO ELETTRISALDATE

Le reti di acciaio elettrosaldato per l'impiego nelle strutture in cemento armato, dovranno corrispondere alle prescrizioni di cui al punto 11.3.2.5 del DM 14.01.2008.

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma UNI ISO 15630-2:2004 per il 25% della forza di snervamento della barra.

4.18.1.3 ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE E PER STRUTTURE COMPOSTE

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali si rimanda a quanto specificato al punto A del § 11.1 del DM 14.01.2008.

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, ed in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} da utilizzare nei calcoli si assumono i valori nominali $f_y = R_{eH}$ e $f_t = R_m$ riportati nelle relative norme di prodotto.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377:1999, UNI 552:1986, EN 10002-1:2004, UNI EN 10045-1:1992. In sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

modulo elastico	$E = 210.000 \text{ N/mm}^2$
modulo di elasticità trasversale	$G = E / [2 (1 + \nu)] \text{ N/mm}^2$
coefficiente di Poisson	$\nu = 0,3$
coefficiente di espansione termica lineare	$\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1}$
densità	$\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Sempre in sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee EN 10025, EN 10210 ed EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} riportati nelle tabelle del DM 14.01.2008.

4.18.1.4 ACCIAIO INOSSIDABILE

È ammesso l'impiego di acciai inossidabili austenitici o austeno-ferritici purché le caratteristiche di resistenza siano conformi alle prescrizioni relative agli acciai come prescritto dal DM 14.01.2008.

Acciaio inossidabile dovrà presentare elevata resistenza alla corrosione ed al calore e rispondere, per composizione chimica, caratteristiche e prescrizioni generali, alla norma UNI 6900-71.

Le lamiere d'acciaio inox saranno laminate a freddo a norma UNI 8317.

La designazione degli acciai è fatta per composizione chimica, dove «x» sta per «acciaio legato», il primo numero indica la percentuale di carbonio moltiplicata per 100 ed i numeri finali indicano i tenori degli elementi di lega in %.

Oltre alla classificazione UNI sarà abitualmente usata anche la classificazione AISI (American Iron and Steel Institute).

4.18.1.5 GHISA

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

4.19 INTONACO ARMATO PER CONSOLIDAMENTO MURTURE

4.19.1 INTONACO

Malta premiscelata a base di calce e cemento, ad alta traspirabilità, resistenza a compressione $\geq 10 \text{ N/mm}^2$ e modulo elastico $\leq 8 \text{ GPa}$ per la realizzazione di intonaci armati interni ed esterni, per elevazioni di murature e per riparazioni

localizzate, per il rinforzo strutturale di paramenti murari, volte, elementi in muratura miste o a sacco, in mattone, pietra e sasso, abbinabile a sistemi di consolidamento in F.R.P. TIPO FBCALCEM10MPA FIBREBUILD di Fibre Net

4.19.2 FIBRE F.R.P.

Rinforzo di murature di qualsiasi genere, mediante applicazione di rete in materiale composito fibrorinforzato F.R.P. (Fiber Reinforced Polymer) a maglia 66x66 mm, tipo FBMesh66X66T96AR di Fibre Net, o equivalente, costituita da fibra di vetro AR (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio pari o superiore al 16% e resina termoidurente di tipo vinilestere-epossidico rapporto in peso fibra/resina pari a 65/35 %; spessore medio 3 mm e avente n° 15 barre/metro/lato, modulo elastico a trazione medio N/mm² 23'000, sezione della singola barra mm² 10, resistenza a trazione della singola barra kN 3,5 e allungamento a rottura 1,5%.

Le caratteristiche sono valide per i pannelli di rete, gli angolari da predisporre in corrispondenza degli spigoli e cerchiatura delle finestre.

4.19.3 CONNETTORI TRASVERSALI F.R.P.

Connettore a "L" preformato in materiale composito fibrorinforzato G.F.R.P. (Glass Fiber reinforced Polymer) TIPO FBCON 30L di Fibre Net, o equivalente, per collegamento di reti in G.F.R.P. FBMesh di Fibre Net a murature e volte in calcestruzzo, pietra, mattoni e tufo, costituito da fibra di vetro AR (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio pari o superiore al 16%, e resina termoidurente di tipo vinilestere-epossidico, dimensioni 200x100 mm, sezione 10x7 mm, rigidità assiale media a trazione EA 1847 kN, resistenza a trazione 31 kN, allungamento a rottura 1,7%.

N°6 CONNETTORI PER mq.

4.20 RINFORZI F.R.P

4.20.1.1 FASCE FLESSIBILI IN FIBRA DI CARBONIO PER RINFORZO A TAGLIO

Rinforzo strutturale e adeguamento antisismico di strutture in c.a. e confinamento di elementi compressi e pressoinflessi in calcestruzzo utilizzando tessuti unidirezionali in fibra di carbonio ad elevata resistenza e ad alto o altissimo modulo elastico tipo ARMOSHIELD C - SHEET di DRACO Italiana SpA.

Lamella Armoshield C-Sheet 400/640/30

Resistenza a trazione a rottura 2500-3000 MPa 2650 MPa

Allungamento a rottura 1,2-1,3 % 0,4 %

Spessore di progetto 1,2-1,4 mm 0,19 mm

Seguire attentamente i tempi di applicazione e le prescrizioni di progetto; Disporre di forbici o taglierino idonei al taglio del nastro in fibra di carbonio. Prima di procedere con l'applicazione del sistema

ARMOSHIELD assicurarsi che il supporto abbia una resistenza allo strappo di almeno 1,5 MPa, in caso contrario procedere a sua bonifica come indicato alla sezione "preparazione del supporto".

4.20.1.2 NASTRO IN FIBRA DI CARBONIO PER RINFORZO A FLESSIONE

Rinforzo strutturale e adeguamento antisismico di strutture in c.a. e confinamento di elementi compressi e pressoinflessi in calcestruzzo utilizzando lamelle lisce in fibra di carbonio ad elevata resistenza tipo ARMOSHIELD CFK di DRACO Italiana SpA.

CARATTERISTICA PRESTAZIONI LAMELLE

MODULO ELASTICO A TRAZIONE _MPa_	160	190	210
RESISTENZA A TRAZIONE (MPa)	> 2400 MPa	> 3200 MPa	> 2400 MPa
ALLUNGAMENTO A ROTTURA _%_	1.36	1.2	0.95

4.20.1.3 ADESIVO EPOSSIDICO

Le lamelle e la fasciatura a U dovranno essere collegate alle strutture in C.A. esistenti mediante incollaggio con adesivo epossidico tipo ARMOFIX MTL della DRACOITALIANA s.p.a.

Modulo elastico 6500 MPa

Resistenza a trazione f_{tk} 31 MPa

Adesione al cls 3.9 MPa con rottura del supporto

4.21 PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

1 - Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto o alla norma UNI ISO 11600 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

2 - Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13888, UNI EN 12004-1, UNI EN 12860.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

4.22 MATERIALI DIVERSI

I materiali diversi da quelli specificati nei precedenti articoli devono dall'Appaltatore essere somministrati in conformità alle prescrizioni dei corrispondenti articoli di elenco ed essere, comunque, delle migliori qualità esistenti in commercio. Essi devono rispondere alle vigenti norme.

4.23 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali da impiegare nei lavori dovranno essere accompagnati da una idonea certificazione d'origine, che ne attesti la conformità alle caratteristiche tecniche richieste delle presenti specifiche.

I materiali provenienti dagli scavi, per ogni zona di provenienza, devono essere qualificati mediante una campagna di indagine e risultare conformi alla destinazione di impiego e alla tipologia di utilizzo, secondo quanto prescritto dalle vigenti norme in materia.

I materiali provenienti da cave di prestito, per ogni zona di provenienza, devono essere qualificati nel rispetto della direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, e devono essere accompagnati dalla marcatura CE, attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13242 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore), come previsto dal D.P.R. 21.04.1993, n. 246 di attuazione della Direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da

costruzione, e dal D.P.R. 10.12.1997, n. 499 Regolamento recante norme di attuazione della Direttiva 93/68/CEE per la parte che modifica la Direttiva 89/106/CEE in materia di prodotti da costruzione.

Nel caso di mancanza di dette certificazioni il materiale non sarà ritenuto idoneo all'impiego ed immediatamente allontanato dal cantiere, a totale cura e spese dell'impresa.

4.23.1 TERRE E INERTI

La D.L. richiederà l'esecuzione delle seguenti prove di qualificazione e di controllo dei materiali che dovranno essere eseguite presso laboratori ufficialmente riconosciuti.

Prova AASHO o AASHTO modificata per l'ottenimento della relativa curva

Analisi granulometrica e classificazione secondo UNI EN 13242: 2004; UNI EN 13285: 2004 e UNI EN ISO 14688: 2003.

I costi delle prove saranno a totale carico delle imprese esecutrici dei lavori.

4.24 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DELLE OPERE

A fine lavori si procederà alla verifica delle opere eseguite, con le modalità previste dai documenti contrattuali e secondo le indicazioni della D.L.

Per accertare la conformità delle opere eseguite alla prescrizioni di progetto sarà effettuata una ricognizione di tutti le opere di scavo e saranno effettuati i seguenti controlli:

per i piani di posa delle opere di fondazione, che il modulo di deformazione (Me), al primo ciclo di carico non dovrà essere inferiore a 50 N/mm² (500 kg/cm²) nell'intervallo compreso tra 0,15 e 0,25 N/mm²;

che siano state rispettate le quote altimetriche e planimetriche indicate sui disegni di progetto;

che le pendenze abbiano andamento uniforme.

Qualora le opere non siano ritenute conformi, non saranno accettate dalla D.L. e l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spesa, al loro adeguamento, secondo le indicazioni impartite dalla D.L.

Al termine delle operazioni di scavo è fatto divieto intraprendere qualsiasi opera di fondazione se prima la D.L. non abbia verificato ed accettato i piani di posa degli scavi. La fase di collaudo provvisorio corrisponderà all'atto di accettazione da parte della D.L. delle opere eseguite, secondo quanto precedentemente descritto.

Le prove, previste nei documenti contrattuali o disposte dalla D.L. e dai collaudatori, saranno eseguite, a totale cura ed onere dell'Appaltatore, secondo le normative tecniche vigenti. Si descrivono nei paragrafi successivi le modalità di prova per piani di scavo, rinterri e sottofondi.

5 MODALITÀ DI ESECUZIONE DI SCAVI E RINTERRI

5.1 SCARIFICA SUPERIFICIALE

Le operazioni di scarifica, compiute per più passaggi successivi, devono essere compiute fino alla quota prevista dagli elaborati grafici di progetto.

A lavori ultimati tutto il materiale raccolto sarà allontanato dal cantiere fino alla più vicina discarica. L'Appaltatore dovrà accuratamente pulire accuratamente le aree interessate dalle lavorazioni.

5.2 SCAVI

La misurazione degli scavi verrà effettuata sempre con riferimento ad un piano quotato indicato negli elaborati progettuali. I riempimenti degli scavi verranno valutati quale differenza tra il computo del volume dello scavo ed il computo della struttura realizzata nello scavo medesimo, senza tenere conto del maggior quantitativo di materiale necessario per il costipamento e/o per ragioni operative soggettivamente adottate dall'Appaltatore.

Si prescrive che l'Appaltatore è tenuto a presenziare, su richiesta del Direttore dei Lavori alle misurazioni e alle contestazioni che essa riterrà opportune; l'Appaltatore è per altro tenuto a richiedere la presenza di delegati di D.L. per l'esecuzione di misurazioni, prove o rilievi che non potrebbero più essere eseguite dopo la prosecuzione dei lavori.

5.3 RINTERRI

La misurazione dei rinterri sarà effettuata sempre con riferimento ad un piano quotato indicato negli elaborati progettuali. Il volume del rinterro verrà valutato quale differenza tra il computo del volume dello scavo ed il computo della struttura realizzata nello scavo per il raggiungimento stabile delle quote indicate dalle sezioni di progetto, rimanendo in capo all'Impresa l'onere del risarcimento dei materiali e delle relativi oneri di sistemazione e compattazione a seguito di cedimenti e/o assestamenti dei corpi in rilevato.

Si prescrive che l'Appaltatore è tenuto a presenziare, su richiesta del Direttore dei Lavori (DL) alle misurazioni e alle contestazioni che essa riterrà opportune; l'Appaltatore è per altro tenuto a richiedere la presenza di delegati di DL per l'esecuzione di misurazioni, prove o rilievi che non potrebbero più essere eseguite dopo la prosecuzione dei lavori.

5.4 SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA

Gli scavi a sezione obbligata sono quelli chiusi fra pareti riproducenti il perimetro di fondazioni o il tracciato di condotte ed ubicati al di sotto del piano di sbancamento o di spleamento di cui al punto precedente, ovvero al di sotto del piano di campagna nel caso che gli scavi a sezione obbligata siano ubicati in zone dove lo sbancamento o spleamento non sia stato eseguito.

Quando non diversamente prescritto in sede esecutiva, le pareti degli scavi a sezione obbligata sono da prevedersi verticali.

L'Appaltatore deve comunque provvedere, a sua cura e spese, a contenere le pareti stesse mediante adeguate opere di sostegno. Ove possibile e previa autorizzazione della D.L. ovvero quando ciò sia necessario in relazione alla natura del lavoro, può essere consentito all'Appaltatore di sostituire le suddette opere di sostegno con la maggiore inclinazione delle pareti necessaria a raggiungere la pendenza naturale del terreno; in ogni caso non viene però compensato né il maggior volume di scavo eseguito rispetto a quello a pareti verticali né il rinterro con idonei materiali o il riempimento con muratura o getti del maggior vano creatosi.

Gli scavi eventualmente eseguiti oltre la profondità prescritta dovranno essere riportati al giusto livello con calcestruzzo magro o sabbione, a cura e spese dell'Appaltatore.

Qualora parte degli scavi avvenisse in zona pantanosa o in presenza di acqua freatica, l'Appaltatore dovrà provvedere all'installazione di pompe, apparecchiature speciali tipo well-point, well-line o realizzare canali provvisori per allontanare o deviare dette acque superficiali le quali potrebbero anche essere accumulate in fosse da riempire successivamente con sabbia o altro materiale idoneo.

Eventuali tubazioni esistenti che devono essere abbandonate dovranno essere rimosse dall'area di scavo e trasportate a discarica.

5.5 SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione si intendono gli scavi chiusi da pareti, di norma verticali, riproducenti il perimetro dell'opera, effettuati al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno lungo il perimetro medesimo.

Le quote del piano di scavo sono determinate dagli elaborati di progetto per l'intera area di fondazione o per più parti in cui questa può essere suddivisa, a seconda sia della accidentalità del terreno, sia delle quote dei piani finiti di fondazione.

Gli scavi saranno, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, spinti alle necessarie profondità, fino al rinvenimento del terreno di adeguata capacità portante prevista in progetto.

I piani di fondazione saranno perfettamente orizzontali, o disposti a gradoni, con leggera pendenza verso monte per quelle opere che ricadessero sopra falde inclinate. Le pareti saranno verticali od a scarpa a seconda delle prescrizioni della Direzione Lavori.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpa aventi la pendenza minore di quella prescritta dalla Direzione Lavori ma in tal caso, non sarà pagato il maggiore scavo di fondazione e di sbancamento eseguito di conseguenza.

E' vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

L'Impresa dovrà provvedere al riempimento, con materiali idonei, dei vuoti residui degli scavi di fondazione intorno alle murature ed al loro costipamento fino alla quota prevista. Per gli scavi a sezione obbligata, necessari per la collocazione di tubazioni, l'Impresa dovrà provvedere al rinterro, con materiali idonei, sopra le condotte e le fognature.

Per gli scavi di fondazione si applicheranno le norme previste dal D.M. 11/3/1988 (Suppl. ord. 1/6/1988 n.127) e successivi aggiornamenti.

5.6 PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA

Per piano di posa si intende il piano del terreno predisposto per la posa del magrone di sottofondazione, la formazione di sottofondi e rilevati o l'allettamento per posa di tubazioni e sotto servizi. Esso potrà essere costituito da terreno naturale o da terreno sottoposto a costipamento.

Dal fondo dello scavo dovranno essere completamente asportati e condotti a discarica pietre, radici, rifiuti e qualsiasi altro materiale non idoneo rimasto sul terreno.

I piani di posa dovranno essere rullati fino al raggiungimento del grado di compattezza prescritto dagli elaborati di progetto e dovranno risultare privi di dossi o di avvallamenti.

Le caratteristiche di deformabilità dovranno essere accertate in modo rigoroso e dovranno ritenersi rappresentative, anche a lungo termine, nelle condizioni climatiche e idrologiche e più sfavorevoli.

Dove le caratteristiche del terreno rendessero inefficace la rullatura, si procederà, previa specifica autorizzazione della D.L. al seguente intervento di bonifica:

rimozione degli strati contenenti sostanze torbose minerali ad elevata concentrazione di umidità e/o elasticizzati;

ripristino della quota di progetto con impiego di materiali idonei adeguatamente compattati.

Nelle aree sede di rinterri non portanti il piano di posa sarà compattato fino ad un addensamento pari ad almeno 90 % in rapporto alla differenza tra la densità in sito prima del costipamento e quella massima ottenuta in laboratorio secondo bollettino secondo il metodo AASHO o AASHTO modificato.

Il modulo di deformazione (Me) al primo ciclo di carico non dovrà essere inferiore a:

50 N/mmq (500 kg/cmq) nell'intervallo compreso tra 0,15 e 0,25 N/mmq sul piano di posa.

5.7 ARMATURE E SBADACCHIATURE SPECIALI PER GLI SCAVI DI FONDAZIONI

Le armature occorrenti per gli scavi di fondazione debbono essere eseguite a regola d'arte ed assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smottamento delle materie e restano a totale carico dell'Impresa essendo compensate col prezzo di elenco per lo scavo, finché il volume del legname non supera il ventesimo del volume totale dello scavo nella parte le cui pareti vengono sostenute da armature. Quando il volume dei legnami supera invece tale limite, le armature sono pagate col compenso previsto in elenco e che si applica al volume dei legnami e tavole in opera per la parte eccedente il ventesimo di cui sopra, rimanendo gli eventuali materiali di ricavo dalla demolizione delle armature in proprietà dell'Impresa.

Tale disposizione si applica anche agli scavi armati per fognature e taglio aperto.

5.8 RINTERRI

I rinterri saranno eseguiti con nuovi materiali. I materiali impiegati per il riempimento devono presentare caratteristiche granulometriche uniformi per evitare che variazioni del contenuto di umidità del terreno provochino delle variazioni di volume localizzato e assestamenti differenziati.

Particolare attenzione e cura deve essere posta nell'esecuzione dei rinterri da addossarsi alle intercapedini, alle travi di coronamento, ai pozzetti e ai condotti di impianti per i quali devono essere impiegate materie sciolte, o ghiaiose, escludendo in modo assoluto l'impiego di materie argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammoliscono, si gonfiano e generano spinte.

L'esecuzione dei rinterri e dei riempimenti deve procedere per strati orizzontali di eguale altezza, mai superiore a 20 ± 30 cm, usando ogni diligenza per disporre le materie ben sminuzzate con la massima regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le opere di sostegno e fondazione ed evitare sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

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

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

6 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

6.1 NORME GENERALI DI ESECUZIONE

Nelle demolizioni dovranno essere rispettate le norme di cui al D.P.R 7/1/1966, n. 164.

L'Appaltatore non può iniziare lavori di demolizione o rimozione senza il preventivo benestare della Direzione Lavori la quale, a suo insindacabile giudizio, stabilisce se le demolizioni possano essere effettuate per strutture complete o per campioni dei quali fissa le dimensioni.

La Direzione Lavori ha inoltre la facoltà di ordinare la rimozione preventiva e l'accatastamento in cantiere di elementi accessori o strutturali compresi sia nelle strutture da demolire, sia in quelle che rimangono in posto. Sono da addebitare all'Appaltatore tutti i deterioramenti degli elementi oggetto di rimozione che si verifichino per propria negligenza od incuria.

Tutti gli elementi residui di cui non venga ordinata la rimozione preventiva, possono essere demoliti unitamente alle strutture.

Prima di dare inizio alle rimozioni ed alle demolizioni l'Appaltatore deve procedere ad una diligente ricognizione delle strutture interessate, così da poter accuratamente programmare le modalità e la successione dei lavori e tempestivamente adottare quei provvedimenti che possano rendersi necessari in relazione al comportamento delle strutture durante la demolizione, con riferimento al loro stato, alle condizioni di sollecitazione e di vincolo.

Le rimozioni e le demolizioni devono essere eseguite adottando tutte le necessarie precauzioni e tutte le misure atte a prevenire infortuni alle persone o danni alle strutture residue e a costruzioni, opere, impianti di proprietà del Committente e di terzi sotto la piena ed esclusiva responsabilità dell'Appaltatore.

L'Appaltatore deve di conseguenza porre in opera tutte le protezioni, sbadacchiature, rinforzi e puntelli che si rendessero eventualmente necessari come pure gli sbarramenti e le segnalazioni atte ad isolare le zone interessate dai lavori. L'Appaltatore deve effettuare i lavori di demolizione procedendo gradualmente dall'alto verso il basso; non è consentito

l'abbattimento di grandi fronti di muratura né la caduta libera dei materiali da notevole altezza. Le demolizioni delle strutture in c.a. dovranno essere effettuate unicamente a mano o, solo eccezionalmente, a mezzo di martelli demolitori previa approvazione della Direzione lavori.

La demolizione di marciapiedi, pozzetti e caditoie dovrà avvenire con martello demolitore od altro mezzo previa approvazione della D.L.

Le demolizioni devono venire limitate alle parti ed alle dimensioni stabilite dalla D.L.

Qualora per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni venissero danneggiate altre parti od oltrepassati i limiti fissati, le parti danneggiate o indebitamente demolite devono essere ricostruite a spese dell'Appaltatore.

Per tutte le opere di demolizione, sia parziale che totale (anche in sezione obbligata), di murature, setti in c.a. ecc, l'impresa dovrà avere cura di non danneggiare le opere residue, di produrre e di prevenire la formazione di polveri vibrazioni e rumori verso gli ambienti adiacenti.

È assolutamente vietato gettare dall'alto i materiali in genere, i quali devono essere trasportati e guidati in basso, e di sollevare polvere (sarà onere dell'impresa provvedere, se necessario alla opportuna bagnatura dei materiali di risulta).

Sarà onere dell'impresa il trasporto di tutti i materiali di risulta a discarica autorizzata, gli oneri di discarica, la pulizia sistematica e finale di tutti i locali e delle aree di cantiere o poste in prossimità dello stesso.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della D.L., dovranno essere accuratamente trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla D.L. stessa.

Sono inoltre a carico della ditta appaltante:

L'esecuzione di tutte le opere provvisorie di puntellazione, passerelle, protezioni, ecc. e quanto altro necessario allo svolgimento dei lavori in condizioni di assoluta sicurezza;

Tutti gli oneri e magisteri necessari per dare le opere perfettamente idonee alle successive opere di ricostruzione;

Tutti gli oneri conseguenti al fatto di dover operare al di fuori dei normali orari di lavoro ed eventualmente in giornata festiva;

Tutte le opere di impermeabilizzazione provvisoria necessarie ad evitare infiltrazioni d'acqua all'interno delle aree aeroportuali ed in funzione durante lo svolgimento dei lavori.

Tutti i rottami e le macerie devono essere trasportati alle pubbliche discariche, previe eventuali ulteriori suddivisioni o sfacimenti; la Direzione Lavori ha tuttavia la facoltà di prescrivere che parte dei materiali di risulta, se riconosciuti idonei, vengano successivamente riutilizzati.

I materiali provenienti da tali demolizioni resteranno di proprietà dell'Impresa, essendosene tenuto conto nella determinazione dei corrispondenti prezzi di elenco.

La Direzione dei Lavori si riserva di disporre, con sua facoltà insindacabile, l'impiego dei suddetti materiali utili per la esecuzione dei lavori appaltati.

Gli oneri sopra specificati si intendono compresi e compensati nei relativi prezzi di elenco.

6.2 MURATURE E FABBRICATI

Le demolizioni di fabbricati e di murature di qualsiasi genere (armate e non, in precompresso), potranno essere integrali o in porzioni a sezione obbligata, eseguite in qualsiasi dimensione anche in breccia, entro e fuori terra, a qualsiasi altezza.

Verranno impiegati i mezzi previsti dal progetto e/o ritenuti idonei dalla Direzione Lavori:

- _ scalpellatura a mano o meccanica;
- _ martello demolitore;
- _ agenti demolitori non esplosivi ad azione chimica con espansione lenta e senza propagazione dell'onda d'urto.

6.3 RIMOZIONE E RIMONTAGGIO SERRAMENTI INTERNI IN LEGNO

Rimozione di serramenti in legno interni di ogni genere, forma e dimensione. Dovranno essere previsti tutti gli oneri per le necessarie opere provvisorie e di sicurezza, e la rimozione dell'eventuale falso telaio, ante di oscurio e gelosie avvolgibili, l'abbassamento, l'accatastamento dei serramenti in luogo sicuro all'esterno delle aree di lavorazione, lo sgombero del materiale di risulta, la raccolta differenziata del materiale di risulta, il conferimento con trasporto in discarica autorizzata del materiale di risulta, l'indennità di discarica, il successivo riposizionamento e fissaggio, compreso il falso telaio, la bulloneria e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte. Tutti i serramenti da riutilizzare dovranno essere numerati e accatastati assieme alle rispettive cornici di finitura fino alla successiva reinstallazione.

7 OPERE DI CALCESTRUZZO ARMATO GETTATO IN OPERA

Il presente capitolo definisce le caratteristiche tecniche, le modalità di esecuzione, di accettazione e collaudo, delle opere in calcestruzzo armato.

Sono a carico e ad onere dell'Appaltatore tutti i materiali necessari alla perfetta realizzazione e messa in opera delle opere di progetto, tutte le certificazioni dei materiali e tutte le prove di collaudo previste a norma di legge. La lavorazione comprende inoltre i piani di lavoro o ponteggi, le opere provvisorie, le casseforme, il trasporto, il carico e scarico dei materiali e la loro movimentazione.

7.1 DEFINIZIONE DEI LAVORI

Il presente capitolo si riferisce a tutte le strutture in calcestruzzo armato presenti in appalto:

platee e strutture di fondazione superficiali, realizzate alle quote di progetto su sottofondo di magrone;

setti, pilastri e travi;

solette piene e alleggerite;

getti e cappe collaboranti per solai;

inghisaggi, e predisposizione di sistemi di ancoraggio per opere di carpenteria metallica ;

ripristini e rasature del calcestruzzo per opere di impermeabilizzazione,

opere complementari inerenti all'ambito degli interventi per la sicurezza idrogeologica.

Per garantire le prestazioni REI delle strutture in calcestruzzo, l'Appaltatore dovrà rispettare rigorosamente le dimensioni di copri ferro previste dal progetto.

Gli elaborati di progetto, dovranno indicare i tipi e le classi di calcestruzzo ed i tipi di acciaio da impiegare.

L'Impresa sarà tenuta inoltre a presentare all'esame della Direzione Lavori i progetti delle opere provvisorie (centine, armature di sostegno e attrezzature di costruzione).

In particolare, prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera d'arte, l'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile all'esame della Direzione dei Lavori, i risultati dello studio preliminare di qualificazione eseguito per ogni tipo di conglomerato cementizio la cui classe figura nei calcoli statici delle opere comprese nell'appalto al fine di comprovare che il conglomerato proposto avrà resistenza non inferiore a quella richiesta dal progetto.

La Direzione dei Lavori autorizzerà l'inizio dei getti dei conglomerati cementizi solo dopo aver avuto dall'Impresa i certificati dello studio preliminare di cui al punto precedente rilasciati da Laboratori Ufficiali ed aver effettuato gli opportuni riscontri, ivi comprese ulteriori prove di laboratorio.

L'esame e la verifica, da parte della Direzione dei Lavori, dei progetti delle opere e dei certificati degli studi preliminari di qualificazione, non esonerano in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità derivanti per legge e per pattuizione di contratto.

Quindi resta stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei Lavori, l'Impresa rimane l'unica e diretta responsabile delle opere a termine di legge, pertanto sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

7.2 REQUISITI DI ACCETTAZIONE E CONTROLLI

7.2.1 REQUISITI DI CONFORMITÀ AGGREGATI PER CALCESTRUZZI

Gli aggregati utilizzabili ai fini della produzione del calcestruzzo debbono possedere la marcatura CE, secondo D.P.R. 246/93. Il sistema di attestazione deve essere conforme a quanto prescritto nella Tab. 11.2.II del D.M. 14.01.2008. Gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo devono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620 e UNI 8520-1 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso.

Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:

il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO₃ da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI-EN 1744-1 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati AS0,2);

il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1 punto 11) dovrà risultare inferiore allo 0.1%;

non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

7.2.2 AGGREGATI DI RICICLO

E' consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tab. 11.2.III del D.M. 14.01.2008, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica saranno effettuate secondo i prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma UNI EN 12620; per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 ton di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

7.2.3 AGGREGATI LEGGERI

Gli aggregati leggeri devono essere conformi alla parte armonizzata della norma europea UNI EN 13055. Il sistema di attestazione della conformità è quello riportato nella Tabella 11.2.II.

7.2.4 REQUISITI DI CONFORMITÀ ACCIAIO E ARMATURE

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati secondo le procedure di cui al punto 11.3.1 del D.M. 14.01.2008 e controllati con le modalità riportate ai punti seguenti del D.M. stesso che specifica le caratteristiche tecniche che devono essere verificate, i metodi di prova, le condizioni di prova e il sistema per l'attestazione di conformità per gli acciai destinati alle costruzioni in cemento armato che ricadono sotto la Direttiva Prodotti CPD (89/106/CE).

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

L'acciaio deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, come prescritto dalle suddette norme, il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione.

Non saranno accettati fasci di acciaio contenenti barre di differente marcatura.

Le barre devono superare con esito positivo prove di aderenza (secondo il metodo "Beam test") da eseguire presso un laboratorio ufficiale con le modalità specificate dalla norma UNI EN 10020:01.

Per la documentazione di accompagnamento delle forniture vale quanto indicato al § 11.3.1.5 delle Norme Tecniche.

I certificati emessi dai laboratori devono obbligatoriamente contenere almeno:

l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;

una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;

l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;

il nominativo del direttore dei lavori che richiede la prova;

la descrizione e l'identificazione dei campioni da provare;

la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;

l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;

le dimensioni effettivamente misurate dei campioni;

i valori di resistenza misurati e l'esito delle prove di piegamento.

I certificati devono riportare, inoltre, l'indicazione del marchio identificativo rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio tecnico centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi del presente decreto e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Le norme tecniche sulle costruzioni, D.M. 14.01.2008, prescrivono l'esecuzione delle seguenti procedure di controllo degli acciai da cemento armato ordinario in barre, rotoli e reti elettrosaldate:

controlli in stabilimento di produzione, per acciai da cemento armato ordinario, barre e rotoli;

controlli su singole colate o lotti di produzione su richiesta di produttori qualificati;

controlli nei centri di trasformazione, o nei luoghi di lavorazione delle barre da eseguirsi sulle forniture;

controlli di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

Lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere

valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 tonnellate.

Forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

Lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

Prima della fornitura in cantiere le armature metalliche possono essere saldate, presagomate (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblate (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire:

in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione Lavori;

in centri di trasformazione, solo se provvisti dei requisiti di cui al § 11.3.1.7 delle Norme Tecniche.

7.2.5 REQUISITI DI CONFORMITÀ DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Il conglomerato deve essere prodotto in controllo di qualità, con lo scopo di monitorare che il conglomerato prodotto rispetti la resistenza caratteristica definita in sede di progetto.

L'Appaltatore, prima dell'inizio della costruzione di un'opera, deve garantire, attraverso idonee prove preliminari, la resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato utilizzata per la costruzione dell'opera. Tale garanzia si estende anche al calcestruzzo fornito da terzi. L'Appaltatore resta comunque responsabile della garanzia sulla qualità del conglomerato, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.2.5 del D.M. 14.01.2008.

Il controllo si articola nelle seguenti fasi:

Valutazione preliminare della resistenza

Controllo di accettazione

Prove complementari

Le prove devono essere eseguite dai laboratori di cui all'art.59 del DPR n.380/2001.

Nel caso di calcestruzzo prodotti senza processo industrializzato, l'Appaltatore, nella relazione di prequalifica deve fare esplicito riferimento a:

materiali che si intendono utilizzare, indicandone provenienza, tipo e qualità;

documenti sulla marcatura CE dei materiali costituenti;

massa volumica reale s.s.a. e assorbimento, per ogni classe di aggregato, valutati secondo la Norma UNI 8520 parti 13a e 16a;

studio granulometrico per ogni tipo e classe di calcestruzzo;

tipo, classe e dosaggio del cemento;

rapporto acqua-cemento;

massa volumica del calcestruzzo fresco e calcolo della resa;

classe di esposizione ambientale a cui è destinata la miscela;

tipo e dosaggio degli eventuali additivi;

proporzionamento analitico della miscela e resa volumetrica;

classe di consistenza del calcestruzzo;

risultati delle prove di resistenza a compressione;

curve di resistenza nel tempo (almeno per il periodo 2-28 giorni);

caratteristiche dell'impianto di confezionamento e stato delle tarature;

sistemi di trasporto, di posa in opera e maturazione dei getti.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si articola, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, nel:

controllo tipo A di cui al punto 11.2.5.1 per quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 mc:

controllo tipo B di cui al punto 11.2.5.2 obbligatorio per costruzioni con più di 1500 mc di miscela omogenea.

Il controllo di accettazione è positivo ed il quantitativo di calcestruzzo accettato se risultano verificate le disuguaglianze di cui alla Tabella 11.2.I

Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 mc di getto di miscela omogenea. Per ogni giorno di getto deve essere effettuato almeno un prelievo.

Il controllo di tipo B è riferito ad una definita miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 mc di calcestruzzo. Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 mc.

I certificati emessi dai laboratori devono obbligatoriamente contenere:

l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;

una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;

l'identificazione del committente i lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;

il nominativo del direttore dei lavori che richiede la prova;

la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;

la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;

l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;

le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;

le modalità di rottura dei campioni;

la massa volumica del campione;

i valori di resistenza misurati.

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera a quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.

7.2.6 REQUISITI DI CONFORMITA' DEL CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO

In accordo alle Norme Tecniche sulle Costruzioni (D.M.14.01.2008) il calcestruzzo dovrà essere prodotto in impianto dotato di un Sistema di Controllo della Produzione (FPC) effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato

Al fine di ottenere la prestazione richiesta in funzione delle condizioni ambientali, nonché per la definizione della relativa classe, si fa riferimento alle indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ovvero alle norme UNI EN 206/1:2006 ed UNI 11104:2004.

Ai fini della valutazione della durabilità, si prescrive l'esecuzione durante il corso d'opera di prove per la verifica della resistenza alla penetrazione agli agenti aggressivi in termini di impermeabilità del calcestruzzo UNI EN 12390/8:2002.

Sul calcestruzzo dovranno essere effettuate le fasi valutazione preliminare della resistenza per determinare, prima dell'inizio della costruzione delle opere, la miscela per produrre il calcestruzzo con la resistenza caratteristica di progetto.

Ad ogni consegna di calcestruzzo a "prestazione garantita" sarà fornita una scheda numerata serialmente.

Le schede indicheranno: data, nome del Fornitore, località in cui è ubicato l'impianto di produzione, marca e tipo del cemento impiegato, classe del conglomerato, classe di consistenza al getto, rapporto acqua/cemento (a/c), eventuali additivi aggiunti, numero dell'automezzo che effettua il trasporto, ora di partenza e ora di arrivo al cantiere, quantità di prodotto, dimensione massima dell'aggregato impiegato ed eventuale dettagli sulla miscela.

Per l'accettazione del calcestruzzo "a prestazione garantita", sarà verificata la conformità alle prescrizioni di progetto dei seguenti parametri:

classe di resistenza;

classe di consistenza;

classe di aggressività ambientale.

rapporto acqua/cemento;

tipo e classe del cemento;

dimensione massima dell'inerte.

È tassativamente vietato modificare senza approvazione della D.L. la miscela del calcestruzzo di progetto.

Durante il corso dei lavori sarà effettuato il confezionamento di provini supplementari a quelli previsti di norma, per l'esecuzione delle seguenti prove atte a garantire il controllo della qualità:

durezza degli inerti;

prova Los Angeles, resistenza alla frantumazione;

prova Micro Deval ad umido.

La D.L. richiederà inoltre misure della consistenza del calcestruzzo con il metodo del cono (SLUMP), in accordo con la normativa specifica vigente.

Il direttore dei lavori è tenuto ad acquisire, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo a verificare e a rifiutare eventuali forniture non conformi. Il Direttore dei lavori dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. 14.01.2008.

7.3 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DELLE OPERE - COLLAUDI

Ai fini dell'accettazione finale delle opere, queste saranno sottoposte al Collaudo provvisorio e Ufficiale, eseguito in accordo alla Legge 5.11.1971 n. 1086, da parte di un Collaudatore che sarà nominato dal Committente, in collaborazione con la D.L.

7.3.1 COLLAUDO PROVVISORIO

Consisterà nell'esecuzione dei seguenti controlli e verifiche:

controllo dei certificati delle prove eseguite sull'acciaio e sui calcestruzzi;

controllo della buona esecuzione dei manufatti, e della omogeneità e assenza di porosità delle superfici, (assenza di fessurazioni, sbrecciature ecc.);

verifica della conformità di quanto eseguito con i disegni di progetto.

7.3.2 COLLAUDO DEFINITIVO

Sarà effettuata una ricognizione delle opere eseguite per accertare che siano state ottemperate tutte le prescrizioni fatte in sede di collaudo provvisorio e che nel periodo di tempo trascorso non si siano manifestati cedimenti o altri danni e che le stesse non presentino alcun segno di degrado dovuto all'uso normale.

7.4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Per la descrizione delle caratteristiche dei materiali si rinvia al capitolo introduttivo "Caratteristiche tecniche generali dei materiali".

7.4.1 CALCESTRUZZO PER GETTI IN OPERA

In particolare l'Appaltatore dovrà verificare e assicurare che i valori di slump richiesti siano verificati al momento del getto in opera del calcestruzzo.

Gli elaborati di progetto per tutti gli elementi riportano le caratteristiche definite in conformità alle norme UNI-EN 206-1:2006 e UNI 11104:2004 e al D.M. 14.1.2008

Classe di esposizione

Classe di resistenza del calcestruzzo

Rapporto massimo a/c per durabilità

Contenuto minimo di cemento per durabilità

Classe di abbassamento al cono (slump)

Dimensione massima dell'inerte

Resistenza cubica caratteristica a 28 gg

7.4.2 ACCIAIO PER ARMATURA DELLE STRUTTURE IN CALCESTRUZZO

Barre ad aderenza migliorata in acciaio tipo B450C laminato a caldo, secondo D.M. 14.01.2008, classe di duttilità C secondo Eurocodice 2, appendice C.1.

Tensione caratteristica di snervamento:

$f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$

Tensione caratteristica di rottura e rapporti tra le tensioni:

$f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$

Allungamento percentuale caratteristico:

$(A_{gt})_k \geq 7.0 \%$

$1.13 \leq (f_t / f_y)_k \leq 1.35$

$(f_y / f_{y,nom})_k \leq 1.25$

7.5 MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE PROVE

7.5.1 CONTROLLI E PROVE SUGLI AGGREGATI

I controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, sono finalizzati alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella Tab. 11.2.IV del DPR n.246/93.

I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

Il progetto, nelle apposite prescrizioni, potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520 -1:2005 e UNI 8520-2:2005 - Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 - al fine di individuare i limiti di accettabilità delle caratteristiche tecniche degli aggregati.

7.5.2 CONTROLLI E PROVE ACCIAIO

L'acciaio da cemento armato ordinario comprende:

barre d'acciaio tipo B450C ($6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 40 \text{ mm}$), rotoli tipo B450C ($6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$);

prodotti raddrizzati ottenuti da rotoli con diametri $\leq 16 \text{ mm}$ per il tipo B450C;

reti elettrosaldate ($6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 12 \text{ mm}$) tipo B450C;

tralicci elettrosaldati ($6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 12 \text{ mm}$) tipo B450C;

I controlli in cantiere sono obbligatori e devono essere eseguiti in ottemperanza a quanto prescritto al paragrafo 11.3.2.3 del D.M. 14.01.2008, presso laboratori incaricati di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato nelle UNI EN ISO 15630-1 e UNI EN ISO 15630-2.

I controlli in cantiere sono facoltativi quando il prodotto utilizzato proviene da un centro di trasformazione o luogo di lavorazione delle barre, nel quale sono stati effettuati tutti i controlli di cui al punto precedente.

In quest'ultimo caso, la spedizione del materiale deve essere accompagnata dalla certificazione attestante l'esecuzione delle prove.

Resta nella discrezionalità del direttore dei lavori effettuare tutti gli eventuali ulteriori controlli ritenuti opportuni (es. indice di aderenza, saldabilità).

Il campionamento ed il controllo di accettazione dovrà essere effettuato entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale.

All'interno di ciascuna fornitura consegnata e per ogni diametro delle barre in essa contenuta, si dovrà procedere al campionamento di tre spezzoni di acciaio di lunghezza complessiva pari a 100 cm ciascuno, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi agli altri diametri delle forniture presenti in cantiere.

Il prelievo dei campioni in cantiere e la consegna al Laboratorio Ufficiale incaricato dei controlli verrà effettuato dal Direttore dei Lavori o da un tecnico da lui delegato; la consegna delle barre di acciaio campionate, identificate mediante sigle o etichettature indelebili, dovrà essere accompagnata da una richiesta di prove sottoscritta dal Direttore dei Lavori.

La domanda di prove al Laboratorio Ufficiale dovrà essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e dovrà inoltre contenere precise indicazioni sulla tipologia di opera da realizzare (pilastro, trave, muro di sostegno, fondazioni, strutture in elevazione ecc.).

Il controllo del materiale, eseguito in conformità alle prescrizioni dei punti 11.3.2.10 e 11.3.2.11 di cui al precedente Decreto, riguarderà le proprietà meccaniche di resistenza e di allungamento.

Qualora la determinazione del valore di una quantità fissata in termini di valore caratteristico crei una controversia, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore caratteristico prescritto, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore caratteristico, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio di cui all'art.59 del D.P.R. n.380/2001.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo secondo quanto sopra riportato. In caso contrario il lotto deve essere respinto.

Qualora all'interno della fornitura siano contenute anche reti elettrosaldate, il controllo di accettazione dovrà essere esteso anche a questi elementi. In particolare, a partire da tre differenti reti elettrosaldate verranno prelevati 3 campioni di dimensioni 100*100 cm.

Il controllo di accettazione riguarderà la prova di trazione su uno spezzone di filo comprendente almeno un nodo saldato, per la determinazione della tensione di rottura, della tensione di snervamento e dell'allungamento; inoltre, dovrà essere effettuata la prova di resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo.

Qualora la fornitura, di elementi sagomati o assemblati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle norme tecniche, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Resta nella discrezionalità del Direttore dei Lavori effettuare tutti gli eventuali ulteriori controlli ritenuti opportuni (es. indice di aderenza, saldabilità).

7.5.2.1 LAVORAZIONI IN CANTIERE - RAGGI MINIMI DI CURVATURA

Il diametro minimo di piegatura deve essere tale da evitare fessure nella barra dovute alla piegatura e rottura del calcestruzzo nell'interno della piegatura.

Per definire i valori minimi da adottare ci si riferisce alle prescrizioni contenute nel DM 14.01.2008 in particolare si ha:

Tab. 11.3.Ib

Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:	
$\phi < 12 \text{ mm}$	4 ϕ
$12 \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$	5 ϕ
per $16 < \phi \leq 25 \text{ mm}$	8 ϕ
per $25 < \phi \leq 40 \text{ mm}$	10 ϕ

7.5.2.2 DEPOSITO E CONSERVAZIONE IN CANTIERE

Alla consegna in cantiere, l'Impresa appaltatrice avrà cura di depositare l'acciaio in luoghi protetti dagli agenti atmosferici. In particolare, per quei cantieri posti ad una distanza inferiore a 2 Km dal mare, le barre di armatura dovranno essere protette con appositi teli dall'azione dell'aerosol marino.

7.5.3 PROVE SUL CALCESTRUZZO

Le prove sul calcestruzzo devono essere disposte dal Direttore dei Lavori ed essere eseguite e certificate da laboratori autorizzati di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

7.5.3.1 PROVINI PRELIMINARI

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore, in accordo con D.L., predisporrà presso l'impianto di betonaggio prescelto, un impasto di qualifica, con i materiali e le proporzioni indicate nella certificazione presentata in sede di offerta.

La resistenza di tale impasto dopo 28 giorni, determinata su provini cubici aventi spigolo di cm 16, non dovrà essere inferiore a quella indicata sugli elaborati grafici di progetto.

Prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare la documentazione relativa ad una serie di prove di qualificazione, eseguita su campioni di cls allo scopo di fornire i parametri più significativi delle caratteristiche del medesimo, accompagnata dalle composizioni granulometriche degli aggregati impiegati.

7.5.3.2 PRELIEVO DEI CAMPIONI

Il prelievo consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera nei casseri ed alla presenza del Direttore dei lavori o di persona di sua fiducia, il calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini.

Il Direttore dei Lavori provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare espresso riferimento a tale verbale.

È obbligo del Direttore dei Lavori prescrivere ulteriori prelievi tutte le volte che variazioni di qualità dei costituenti dell'impasto possano far presumere una variazione di qualità del conglomerato stesso, tale da non poter più essere considerato omogeneo.

Per la preparazione, la forma, le dimensioni e la stagionatura dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-1 e UNI EN 12390-2.

Circa il procedimento da seguire per la determinazione della resistenza a compressione dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nella UNI EN 12390-3 e 4.

La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la "Resistenza di prelievo" che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del conglomerato.

L'esecuzione del prelievo deve essere accompagnata dalla stesura di un verbale di prelievo che riporti le seguenti indicazioni:

identificazione del campione;

tipo di calcestruzzo;

numero di provini effettuati;

codice del prelievo;

metodo di compattazione adottato;

numero del documento di trasporto;

ubicazione del getto per il puntuale riferimento del calcestruzzo messo in opera (es. muro di sostegno, solaio di copertura, ecc);

identificazione del cantiere e dell'Impresa appaltatrice;

data e ora di confezionamento dei provini;

La firma della D.L. In caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali (es. Dighe), il verbale di prelievo dovrà riportare anche la firma dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

L'Impresa appaltatrice sarà responsabile delle operazioni di corretta conservazione dei provini (a temperatura costante di 20° C immersi in acqua) campionati e della loro custodia in cantiere prima dell'invio al Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento. Inoltre, l'Impresa appaltatrice sarà responsabile del trasporto e della consegna dei provini di calcestruzzo al Laboratorio Ufficiale unitamente ad una lettera ufficiale di richiesta prove firmata dalla Direzione Lavori.

7.5.3.3 LABORATORIO

Il Fornitore dei calcestruzzi dovrà disporre di almeno un Laboratorio idoneo all'esecuzione delle prove di prequalifica delle miscele e di controllo dei calcestruzzi in corso d'opera: prove sul calcestruzzo fresco, sul calcestruzzo indurito e sui materiali costituenti.

In particolare, presso il Laboratorio dovranno essere disponibili le seguenti apparecchiature:

forno di essiccazione;

serie di setacci;

bilancia di portata fino a 20 Kg e sensibilità 1 gr;

porosimetro;

contenitore tarato;

casseforme in acciaio o PVC, in numero adeguato;

impastatrice da laboratorio;

piastra o ago vibrante;

attrezzature per determinare la consistenza dei calcestruzzi (anche per SCC);

termometri di massima e minima e ad immersione per calcestruzzi;

camera o vasche di stagionatura dei provini di calcestruzzo;

pressa da laboratorio con carico massimo pari ad almeno 2200 KN.

I macchinari utilizzati dal Laboratorio di Prova dovranno essere di dimostrata affidabilità e precisione per l'utilizzo con calcestruzzo AP, con particolare riferimento alle prove di resistenza a compressione e la prova di rigidità (modulo di Young).

I tecnici del Laboratorio dovranno possedere una documentata esperienza nel settore dei calcestruzzi AP.

7.6 CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

Durante il corso dei lavori la D.L., richiederà il confezionamento di provini supplementari (oltre a quelli previsti per normativa), per l'esecuzione delle seguenti prove atte a garantire il controllo della qualità:

durezza degli inerti;

prova Los Angeles – resistenza alla frantumazione;

prova Micro Deval ad umido.

misure della consistenza del calcestruzzo con il metodo del cono (SLUMP), in accordo con la Norma UNI EN 206-1.

Prove con sclerometro per verificare la resistenza del calcestruzzo.

I controlli i relativi quelli relativi al dosaggio del cemento da eseguire su calcestruzzo fresco in base a quanto stabilito nelle norme UNI 6393-72 e 6394-69 (poiché di regola tale determinazione deve essere eseguita entro 30 minuti dall'impasto, occorre attenzione particolare nella scelta del luogo di esecuzione).

In particolare, in corso di lavorazione, sarà altresì controllata l'omogeneità, il contenuto d'aria ed il rapporto acqua/cemento.

Circa le modalità di esecuzione delle suddette prove, si specifica quanto segue.

La prova di consistenza si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di Abrams (slump test), come disposto dalla Norma UNI 7163-79. Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi fra 2 e 20 cm. Per abbassamenti inferiori a 2 cm si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo il metodo DIN 1048, o con l'apparecchio VEBE'.

La prova di omogeneità è prescritta in modo particolare quando il trasporto del conglomerato avviene mediante autobetoniera. Essa verrà eseguita vagliando due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4,76 mm.

La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più del 10%. Inoltre l'abbassamento al cono dei due campioni prima della vagliatura non dovrà differire più di 3 cm.

La prova del contenuto d'aria è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante. Essa verrà eseguita con il metodo UNI 6395-72.

Il rapporto acqua cemento dovrà essere controllato determinando l'acqua contenuta negli inerti e sommando tale quantità all'acqua di impasto.

In fase di indurimento potrà essere prescritto il controllo della resistenza a diverse epoche di maturazione, su campioni appositamente confezionati.

Qualora per esigenze legate alla logistica di cantiere o ad una rapida messa in servizio di una struttura o di porzioni di essa si rende necessario prescrivere un valore della resistenza caratteristica a tempi inferiori ai canonici 28 giorni o a temperature diverse dai 20 °C i controlli di accettazione verranno effettuati con le stesse modalità sopra descritte fatta eccezione per le modalità di conservazione dei provini che verranno mantenuti in adiacenza alla struttura o all'elemento strutturale per il quale è stato richiesto un valore della resistenza caratteristica a tempi e temperature inferiori a quelle canoniche. Resta inteso che in queste situazioni rimane sempre l'obbligo di confezionare e stagionare anche i provini per 28 giorni a 20 °C e U.R. del 95% per valutare la rispondenza del valore caratteristico a quello prescritto in progetto.

7.6.1 CONTROLLI SUPPLEMENTARI DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE

Nel caso in cui le resistenze a compressione dei provini prelevati durante il getto non soddisfino i criteri di accettazione della classe di resistenza caratteristica prevista nel progetto, oppure sorgano dubbi sulla qualità e rispondenza del calcestruzzo ai valori di resistenza determinati nel corso della qualificazione della miscela, oppure si renda necessario valutare a posteriori le proprietà di un calcestruzzo precedentemente messo in opera, si può procedere ad una valutazione delle caratteristiche di resistenza attraverso prove non distruttive. Tali prove non devono, in ogni caso, intendersi sostitutive dei controlli di accettazione.

Per la modalità di determinazione della resistenza in situ si potrà fare riferimento alle norme EN 12504-1e 2.

7.6.2 CAROTAGGI

Quando un controllo di accettazione dovesse risultare non soddisfatto e ogniqualvolta la D.L. lo ritenga opportuno la stessa può predisporre un controllo della resistenza del calcestruzzo in opera da valutarsi su carote estratte dalla struttura da indagare.

Le carote verranno estratte in modo da rispettare il vincolo sulla geometria di $(h/D) = 1$ o $= 2$ e non in un intervallo intermedio, in conformità con la norma UNI EN 13791.

7.6.2.1 ZONA DI PRELIEVO

Le carote verranno eseguite in corrispondenza del manufatto in cui è stato posto in opera il conglomerato non rispondente ai controlli di accettazione o laddove la D.L. ritiene che ci sia un problema di scadente o inefficace compattazione e maturazione dei getti.

Dovranno essere rispettati i seguenti vincoli per il prelievo delle carote:

non in prossimità degli spigoli;

zone a bassa densità d'armatura (prima di eseguire i carotaggi sarà opportuno stabilire l'esatta disposizione delle armature mediante apposite metodologie d'indagine non distruttive);

evitare le parti sommitali dei getti;

evitare i nodi strutturali;

attendere un periodo di tempo, variabile in funzione delle temperature ambientali, tale da poter conseguire per il calcestruzzo in opera un grado di maturazione paragonabile a quello di un calcestruzzo maturato per 28 giorni alla temperatura di 20 °C.

7.6.2.2 PROVE DI CARICO

L'appaltatore dovrà fornire ogni supporto utile all'esecuzione delle prove di carico rispettando fedelmente le procedure e le indicazioni fornitigli dal Direttore Lavori e dal Collaudatore. Allo scopo a suo carico e spese egli dovrà predisporre quanto necessario nel rispetto delle norme che attengono la sicurezza di uomini e cose oltre al rispetto dell'ambiente. Egli, infine, è tenuto ad accettare sia i risultati delle operazioni di collaudo sia le eventuali azioni ed interventi per sanare situazioni ritenute insoddisfacenti dalla direzione dei lavori, dal Collaudatore o dal progettista.

7.7 TOLLERANZE DIMENSIONALI

Nelle opere finite gli scostamenti ammissibili (tolleranze) rispetto alle dimensioni e/o quote dei progetti sono riportate di seguito per i vari elementi strutturali:

Fondazioni: plinti, platee, solettoni ecc:

posizionamento rispetto alle coordinate di progetto

$S = \pm 20.0 \text{ mm}$

dimensioni in pianta

$S = - 5.0 \text{ mm o } + 20.0 \text{ mm}$

dimensioni in altezza (superiore)

$S = - 5.0 \text{ mm o } + 20.0 \text{ mm}$

quota altimetrica estradosso

$S = - 5.0 \text{ mm o } + 20.0 \text{ mm}$

Strutture in elevazione: pilastri, setti, muri ecc.:

pos. rispetto coordinate allineamenti di progetto

$S = \pm 5.0 \text{ mm}$

dimensione in pianta (anche per pila piena)

$S = - 5.0 \text{ mm o } + 10.0 \text{ mm}$

spessore muri, pareti, pile cave o spalle

$S = - 5.0 \text{ mm o } + 5.0 \text{ mm}$

quota altimetrica sommità

$S = \pm 5 \text{ mm}$

verticalità per $H \leq 600 \text{ cm}$

$S = \pm 2.0 \text{ mm}$

verticalità per $H > 600 \text{ cm}$

$S = \pm H/12$

Solette e solettoni per impalcati, solai in genere:

spessore:

$S = -5 \text{ mm o } + 10 \text{ mm}$

quota altimetrica estradosso:

$S = \pm 10 \text{ mm}$

Vani, cassette, inserterie:

posizionamento e dimensione vani e cassette:

$S = \pm 3 \text{ mm}$

posizionamenti inserti (piastre boccole):

$S = \pm 1.0 \text{ mm}$

Pile e spalle in orizzontale

posizionamento degli assi delle pile

$S = \pm 1.0 \text{ cm};$

posizionamento tra assi pile e muri di spalla

$S = \pm 1.0 \text{ cm}.$

Pile e spalle in verticale

Quota finale del c.a. pila

$S = \pm 1.0 \text{ cm};$

Quota finale strada

$S = \pm 1.0 \text{ cm}.$

Canalizzazioni

lunghezza

$S = \pm 15 \text{ mm}$

diametro	$S = \pm 2 \text{ mm per diam. } 150$
spessore (per canalizzazioni in c.a.)	$S = \pm 1,5 \text{ mm per diam. } 175-300$

In ogni caso gli scostamenti dimensionali negativi non devono ridurre i copriferri minimi prescritti dal progetto.

Copriferri

I copriferri di tutti gli elementi strutturali in c.a. sono indicati nelle tavole di progetto e devono essere rispettati per il mantenimento della durabilità dell'opera e per raggiungere la classe di resistenza al fuoco delle strutture.

Dimensioni inerti

- per setti di spessore inferiore a cm 15, riempimento di connessioni:	10 mm
- per strutture in elevazione (travi, cordoli, pilastri, setti) sp. <15 cm :	16 mm
- per strutture in elevazione (travi, cordoli, pilastri, setti) sp. >15 cm :	20 mm
- per strutture di fondazione	25 mm
- per pali di fondazione	25 mm

7.8 MODALITA' DI MISURAZIONE

7.8.1 STRUTTURE

Le fondazioni, i muri, i solai e tutte le opere in cemento armato in genere sono valutate in base al loro volume escludendosi dagli oneri le armature metalliche e le cassature.

I prezzi comprendono e compensano la fornitura e posa in opera degli impasti, la mano d'opera, le attrezzature ed i macchinari per la confezione, i ponti di servizio. L'impiego di eventuali additivi aeranti, plastificanti, impermeabilizzanti, acceleranti di presa darà diritto unicamente al compenso relativo a detti materiali.

Per gli elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietre artificiali), la misurazione sarà effettuata, ove non diversamente disposto nei singoli prezzi, considerando il minimo parallelepipedo retto di base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo ed il prezzo è comprensivo oltre che dell'armatura metallica, anche di ogni onere di collocazione in opera.

7.8.2 CASSEFORME

Le casseforme, per tipologia di cassero, sono computate in base allo sviluppo delle facce a contatto dei getti.

Il prezzo è comprensivo di tutti gli oneri relativi alla fornitura dei materiali, della mano d'opera, alla costruzione, al montaggio, disarmo, sfrido, chiuderia.

L'onere delle armature di sostegno delle casseforme è compreso nel prezzo delle stesse fino a 4,50 m di altezza misurata dal fondo del cassero al piano di appoggio.

7.8.3 ACCIAIO PER STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO

La massa delle barre di acciaio normale per l'armatura delle strutture in conglomerato cementizio verrà determinata mediante la massa teorica corrispondente alle varie sezioni resistenti e lunghezze risultanti dai calcoli e dagli esecutivi approvati.

Il prezzo comprende e compensa la fornitura, la lavorazione al banco, le legature, la posa in opera entro le casseforme.

7.9 MODALITA' DI ESECUZIONE OPERE IN CALCESTRUZZO

7.9.1 PIEGATURA DEL FERRO E FORMAZIONE DELLE GABBIE

Non si devono porre in opera armature ossidate, corrose, recanti difetti superficiali che ne riducano la resistenza, o ricoperte da sostanze che possano ridurre sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

Le armature metalliche devono essere tagliate e sagomate in conformità ai disegni.

La piegatura dovrà essere fatta meccanicamente, mai a caldo, a mezzo di piega ferri.

I mandrini dovranno avere raggio tale da evitare deformazioni dannose. Detto raggio dipenderà dal diametro dei tondini in lavorazione.

Le giunzioni di barre saranno consentite solo quando la lunghezza commerciale delle stesse è inferiore a quella necessaria.

Le eventuali giunzioni dovranno essere sfalsate e trovarsi nelle regioni di minor sollecitazione; ciascuna giunzione inoltre non dovrà interessare una sezione metallica superiore al 30% di quella complessiva.

Le giunzioni potranno essere eseguite mediante sovrapposizione delle barre secondo le prescrizioni dei disegni di progetto, le sovrapposizioni che coinvolgono più barre andranno, per quanto possibile, sfalsate. In nessun caso saranno accettate sovrapposizioni inferiori a 40 volte il diametro delle armature interessate.

È previsto di utilizzare le fondazioni dell'edificio come dispersori naturali dell'impianto di messa a terra e più in generale tutte le armature in acciaio per la realizzazione dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

A tale scopo per quanto riguarda la continuità elettrica dei ferri di armatura si rimanda all'art. 1.2.17 della Norma CEI 81.1 che prescrive che la continuità elettrica si considera realizzata quando la resistenza tra due punti non sia superiore a 0,1 ohm al passaggio di una corrente di 10A.

In ogni caso al fine di realizzare la continuità elettrica richiesta, si prescrive che alcuni tondini facenti parte di elementi strutturali (plinti, pilastri, travi, ecc.) vengano saldati elettricamente in corrispondenza delle giunzioni. Il medesimo provvedimento deve essere applicato ad alcuni tondini delle strutture verticali ed orizzontali.

Nella posa delle armature metalliche si curerà il posizionamento delle stesse nei casseri, tenendo presente che la distanza minima dagli stessi non deve essere inferiore ai 20 mm, salvo indicazioni diverse riportate sui disegni di progetto. La distanza minima netta tra le barre deve essere almeno pari al diametro delle medesime, in ogni caso non inferiore al diametro massimo dell'inerte impiegato per il calcestruzzo.

Qualora il getto venga eseguito contro terra dovrà essere assicurato un ricoprimento netto dell'armatura pari almeno a 50 mm.

Il posizionamento di ciascun ferro sarà ottenuto legando il medesimo alle staffe mediante filo di ferro in modo da ottenere una gabbia entro la quale i ferri non possono muoversi.

La gabbia sarà mantenuta in posizione all'interno dei casseri mediante opportuni distanziatori di materia plastica in modo che, a getto ultimato, la posizione delle armature metalliche risulti quella indicata nei disegni di progetto.

7.9.2 ESECUZIONE DEI CASSERI

Tutte le strutture in c.a.; dovranno essere eseguite con casseforme lisce e scarsamente assorbenti che assicurino una superficie regolare ed assolutamente piana ed omogenea per qualità, colore e finitura. La superficie dovrà essere liscia e regolare e i casseri dovranno essere sufficientemente rigidi in modo da non aver deformazioni apprezzabili al momento del getto e della vibratura del calcestruzzo.

L'unione tra i vari elementi dovrà essere tale da impedire il più possibile la fuoriuscita di malta durante il getto.

È fatto assoluto divieto di impiegare casseri sporchi o che non presentano superficie omogenea.

Nelle pareti la cui faccia esterna verrà a trovarsi contro terra, la chiusura dei fori dei distanziatori dovrà essere integrata con una opportuna sigillatura che impedisca l'ingresso di eventuale acqua e la sua fuoriuscita sulla faccia esposta.

Per facilitare il disarmo, la superficie delle casseforme potrà essere convenientemente trattata con prodotti disarmanti, i quali non dovranno condizionare la perfetta riuscita del getto. È fatto assoluto divieto dell'uso della bachelite.

In particolare questi prodotti non dovranno combinarsi con gli impasti e pregiudicarne la presa; saranno comunque impiegati secondo i dettami della Ditta fabbricante e dovranno essere approvate dalla D.L. a mezzo di autorizzazione scritta.

Si ricorda che nel prezzo unitario delle casseforme sono ricompresi tutti gli oneri derivanti da: banchinaggio, noleggi, puntellazioni, disarmi ed opere provvisorie in genere necessari per l'esecuzione dei lavori.

7.9.3 PULIZIA E TRATTAMENTO

Prima del getto le casseforme dovranno essere pulite per l'eliminazione di qualsiasi traccia di materiale che possa compromettere l'estetica del manufatto quali polvere, terriccio etc. Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui, su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

7.9.4 PREDISPOSIZIONE DI FORI, TRACCE E CAVITÀ

L'appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, etc. per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, ecc.

In particolare dovranno essere predisposti tutti i fori e le asole di illuminazione, di ventilazione, ascensori, ecc. e necessari per il passaggio degli impianti tecnologici (elettrico, termico, antincendio, idrico, espulsione aria e fumi ecc.) e degli impianti speciali (frigorifero, antintrusione, televisivi ecc.).

D.A. e D.L. comunicherà all'Appaltatore ogni particolare esigenza che potrebbe sorgere durante l'esecuzione dei lavori, per quanto riguarda l'esecuzione di nuove predisposizioni. L'Appaltatore svilupperà quindi tutti i particolari costruttivi necessari allo sviluppo di questi nuove lavorazioni, avendo cura di indicare chiaramente tutte le soluzioni tecnologiche e geometriche. Tali soluzioni saranno sottoposte all'approvazione della D.L. e D.A. per approvazione.

7.9.5 IMPASTI

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto, ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato. Il rapporto a/c sarà determinato tenendo conto dell'umidità degli inerti.

Il rapporto a/c, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato, e alle caratteristiche di esposizione del manufatto, al fine di garantire la durabilità del materiale.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

La resistenza caratteristica del conglomerato è quella indicata sui disegni di progetto.

In alcun caso potrà essere prevista una resistenza caratteristica inferiore a 15 N/mm².

Si ricorda infine che l'impiego di conglomerato con resistenza caratteristica uguale o superiore a 40 N/mm² e sino a 50 N/mm² richiede l'esecuzione di controlli statistici sia preliminari che in corso di impiego.

7.9.6 CONFEZIONE

La confezione dei calcestruzzi dovrà essere eseguita con gli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori. Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli inerti, dell'acqua, degli eventuali additivi e del cemento; la dosatura del cemento dovrà sempre essere realizzata con bilancia indipendente e di adeguato maggior grado di precisione.

La dosatura effettiva degli inerti dovrà essere realizzata con precisione del 3%; quella del cemento con precisione del 2%.

Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno.

Per l'acqua e gli additivi è ammessa anche la dosatura a volume.

La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 2% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta al mese.

I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua e gli additivi dovranno essere di tipo individuale. Le bilance per la pesatura degli inerti possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale).

I silos del cemento debbono garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica.

Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare.

Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato rispondente ai requisiti di omogeneità di cui al precedente paragrafo C).

Per quanto non specificato, vale la norma UNI 7163-79.

L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogenea, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera).

La lavorabilità non dovrà essere ottenuta con maggiore impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo. Il Direttore dei Lavori potrà consentire l'impiego di aeranti, plastificanti o fluidificanti, anche non previsti negli studi preliminari.

In questi casi, l'uso di aeranti e plastificanti sarà effettuato a cura e spese dell'Impresa, senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo.

La produzione ed il getto del calcestruzzo dovranno essere sospesi nel caso che la temperatura scenda al di sotto di 0°C salvo diverse disposizioni che la Direzione Lavori potrà dare volta per volta, prescrivendo, in tal caso, le norme e gli accorgimenti cautelativi da adottare; per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi.

7.9.7 TRASPORTO

Il trasporto dei calcestruzzi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del calcestruzzo medesimo.

Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli. Saranno accettate, in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori. L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del calcestruzzo alla bocca d'uscita della pompa.

Qualora il trasporto del conglomerato avvenga mediante autobetoniera l'omogeneità dell'impasto sarà controllata, all'atto dello scarico, con le prove indicate al precedente paragrafo "controlli in corso d'opera".

In ogni caso la lavorabilità dell'impasto verrà controllata con le prove di consistenza al cono di Abrams (slump test) sia all'uscita dall'impianto di betonaggio o dalla bocca dell'autobetoniera, sia al termine dello scarico in opera; la differenza fra i risultati delle due prove non dovrà essere maggiore di 5 cm e comunque non dovrà superare quanto specificato dalla Norma UNI 206-1, salvo l'uso di particolari additivi.

E' facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di calcestruzzo non rispondenti ai requisiti prescritti.

7.9.8 GETTO DEL CONGLOMERATO

Prima di effettuare il getto, dovrà essere controllata la perfetta pulizia delle parti interne dei casseri e dei ferri i quali non dovranno presentare superfici unte o arrugginite.

Si procederà poi alla bagnatura del cassero come di ogni altro elemento assorbente con il quale il conglomerato può venire a contatto.

I getti di regola non potranno essere effettuati a temperature tali per cui ci sia pericolo di gelo e comunque non inferiori a -5° C. L'eventuale uso di additivi antigelo dovrà essere autorizzato dalla D.L. a mezzo di comunicazione scritta; dovranno pure essere evitati getti con elevate temperature ambiente.

Per evitare la separazione dei componenti non potranno essere effettuati getti da altezze superiori ai m 2,00.

Contemporaneamente al procedere del getto si dovrà provvedere all'accurata costipazione e/o vibratura dello stesso. Dovranno essere impiegati vibratori ad immersione cilindrici, oppure a lama nel caso ci siano ferri molto riavvicinati.

Vibratori da collegare ai ferri o ai casseri saranno usati solo nell'impossibilità di usare gli altri e solo su autorizzazione scritta della D.L.

La vibratura dovrà interessare possibilmente anche gli strati gettati in precedenza; dovrà inoltre essere condotta in modo uniforme e senza soluzione di continuità; dovrà essere sospesa all'apparire di un velo d'acqua e cemento sulla superficie.

Le riprese dei getti dovranno di regola essere evitate; qualora si rendessero necessarie, bisognerà eseguirle nelle zone di minor sollecitazione.

All'atto della ripresa del getto, si avrà cura di pulire perfettamente e di bagnare a saturazione le superfici delle parti già indurite con boiacca di cemento.

L'ordinamento degli ancoraggi dei casseri (generalmente distanziatori con elementi in plastica a perdere) va concordato con la D.L. poiché si dà assoluta importanza alla ordinata distribuzione delle forature coniche.

7.9.8.1 POSA IN OPERA

I getti dovranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche.

Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e delle presenti Norme.

I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori.

Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

Le casseforme dovranno essere atte a garantire superfici di getto regolari ed a perfetta regola d'arte; in tal senso l'impresa provvederà, a sua cura e spese, alla posa di opportuni ponteggi ed impalcature, previa presentazione ed approvazione da parte della Direzione Lavori dei relativi progetti.

Dovranno essere impiegati prodotti disarmanti aventi i requisiti di cui alle specifiche della Norma UNI 8866; le modalità di applicazione dovranno essere quelle indicate dal produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme.

La Direzione Lavori eseguirà un controllo della quantità di disarmante impiegato in relazione allo sviluppo della superficie di casseforme trattate.

Dovrà essere controllato inoltre che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la Superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione specifica escludendo i lubrificanti di varia natura.

Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo.

Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro.

Il conglomerato cementizio sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze.

Per la finitura superficiale delle solette è prescritto l'uso di piastre vibranti o attrezzature equivalenti; la regolarità dei getti dovrà essere verificata con un'asta rettilinea della lunghezza di 2,00 m, che in ogni punto dovrà aderirvi uniformemente nelle due direzioni longitudinale e trasversale, saranno tollerati soltanto scostamenti inferiori a 10 mm.

Eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate mediante bocciardatura e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento, immediatamente dopo il disarmo, ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, riterrà tollerabili fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa.

Quando le irregolarità siano mediamente superiori a 10 mm, la Direzione Lavori ne imporrà la regolarizzazione a totale cura e spese dell'Impresa mediante uno strato di materiali idonei che, a seconda dei casi e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori potrà essere costituito da:

- malta fine di cemento;
- conglomerato bituminoso del tipo usura fine, per spessori non inferiori a 15 mm.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere da getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

Viene poi prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi dei casseri vengano fissati nella esatta posizione prevista utilizzando fili metallici liberi di scorrere entro tubetti di materiale PVC o simile, di colore grigio, destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio, armato o non armato.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm misurati dopo la vibrazione.

L'altezza di caduta libera del conglomerato fresco non dovrà mai essere superiore a 100 cm misurati dall'uscita dello scivolo o dalla bocca del tubo convogliatore.

E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore.

Durante la posa in opera i vespai di ghiaia, eventualmente formatisi, dovranno essere dispersi prima della vibrazione del conglomerato cementizio.

Per getti in pendenza, dovranno essere predisposti dei cordolini di arresto che evitino la formazione di lingue di conglomerato cementizio troppo sottili per essere vibrare efficacemente.

Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

L'Impresa dovrà porre particolare cura nella realizzazione dei giunti di dilatazione o contrazione di tipo Impermeabile (waterstop) , o giunti speciali aperti, a cunei, secondo le indicazioni di progetto.

Quando il conglomerato cementizio deve essere gettato in presenza d'acqua si dovranno adottare gli accorgimenti approvati dalla Direzione Lavori, necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi la normale maturazione.

La massa volumica del conglomerato cementizio indurito, misurata secondo la Norma UNI EN 12350 su provini prelevati dalla struttura, non dovrà risultare inferiore al 97% della massa volumica della miscela fresca misurata nelle prove di qualificazione e/o di quella dichiarata nel mix design.

7.9.8.2 FASI DI GETTO

Le platee e le solette di grandi dimensioni devono essere realizzate per parti e in fasi successive: durante la prima fase si procederà al getto di porzioni di struttura separate fra loro da "fasce di compensazione".

Il getto delle "fasce di compensazione", (seconda fase), potrà essere realizzato solo dopo la maturazione dei getti di prima fase contermini. Indicativamente i getti di seconda fase non possono essere realizzati prima che siano trascorsi 21 giorni dalla data dell'ultimo getto di prima fase.

Prima del getto delle fasce di compensazione tutti i bordi dei getti adiacenti devono essere perfettamente puliti e trattati con resine epossidiche per ripresa del getto.

7.9.8.3 RIPRESE DI GETTO

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa, anche se ciò comporta che il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive, e senza che l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiore compensi.

Nel caso ciò non fosse possibile, prima di effettuare la ripresa, la superficie di conglomerato cementizio indurito dovrà essere accuratamente pulita, lavata, spazzolata ed eventualmente scalfita fino a diventare sufficientemente rugosa da garantire una perfetta aderenza tra i getti successivi.

Tra le diverse riprese di getto non si dovranno avere distacchi, discontinuità o differenze di aspetto e colore.

7.10 POSA IN OPERA IN CLIMI FREDDI

Il clima si definisce freddo quando la temperatura risulta inferiore a 278 K (5 °C). Valgono le prescrizioni riportate nel punto 1.7.1 della presente sezione.

Si dovrà controllare comunque che la temperatura del conglomerato cementizio appena miscelato non sia inferiore a 287 K (14 °C) e che non siano congelate o innestate le superfici di fondo o di contenimento del getto.

I getti all'esterno dovranno comunque essere sospesi quando la temperatura scende al di sotto di 263 K (-10 °C).

7.11 POSA IN OPERA IN CLIMI CALDI

Se durante le operazioni di getto la temperatura dell'aria supera i 306 K (33 °C), la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 298 K (25 °C), per getti massivi tale limite dovrà essere convenientemente abbassato.

Al fine di abbassare la temperatura del conglomerato cementizio potrà essere usato ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua di impasto.

Per ritardare la presa e per facilitare la posa e la finitura del conglomerato cementizio potranno essere eventualmente impiegati additivi ritardanti di presa preventivamente autorizzati dalla D.L..

E' tassativo l'obbligo di adottare adeguati sistemi di protezione delle superfici esposte.

Per i tempi di rimozione dei casseri si dovrà rispettare quanto previsto nella Norma UNI EN 206.

7.12 STAGIONATURA

Il calcestruzzo sarà protetto da perdite di umidità, rapidi cambiamenti di temperatura, e danni derivanti da pioggia o acque scorrenti, per un periodo non inferiore a 7 giorni (3 giorni per cemento a presa rapida) dopo aver effettuato il getto. La stagionatura potrà essere ottenuta attraverso uno dei seguenti metodi:

stagionatura ad acqua: mantenere le superfici continuamente umide per mezzo di dispositivi a spruzzo o altri dispositivi approvati;

stagionatura a sabbia saturata: coprendo la superficie con uno spessore minimo di sabbia di circa 4 cm, uniformemente distribuito, e mantenendolo continuamente saturo d'acqua;

stagionatura a carta: coprendo la superficie con carta impermeabile conforme alle norme, o coprendo la superficie con fogli di polietilene opaco (fissare saldamente e sigillare tutti i bordi e le estremità).

Potranno essere utilizzati prodotti stagionanti, trattamenti tipo "curing" dietro specifica approvazione della D.L. Tali prodotti non potranno, in ogni caso, essere utilizzati su superfici sede di riprese di getto.

Ulteriore stagionatura del calcestruzzo dopo la rimozione delle casseforme sarà effettuata come eventualmente indicato.

Nel caso venga usato calcestruzzo preconfezionato, l'impianto dovrà avere capacità ed attrezzature di trasporto sufficienti a consegnare ad un ritmo indicato e in ogni caso non inferiore a quello necessario ad assicurare, in un massimo di 60', carico e getto.

7.13 PREVENZIONE DELLE FESSURE DA RITIRO PLASTICO

A getto ultimato dovrà essere curata la stagionatura dei conglomerati cementizi in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esposte all'aria dei medesimi e la conseguente formazione di fessure da ritiro plastico, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo, fermo restando che il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

A questo fine le superfici del conglomerato cementizio non protette dalle casseforme dovranno essere mantenute umide il più a lungo possibile e comunque per almeno 7 d, sia per mezzo di prodotti antievaporanti (curing), da applicare a spruzzo subito dopo il getto, sia mediante continua bagnatura, sia con altri sistemi idonei.

I prodotti antievaporanti (curing) ed il loro dosaggio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

Le loro caratteristiche dovranno essere conformi a quanto indicato nella Norma UNI 8656 : tipi 1 e 2.

La costanza della composizione dei prodotti antievaporanti dovrà essere verificata, a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa, al momento del loro approvvigionamento.

In particolare per le solette, che sono soggette all'essiccamento prematuro ed alla fessurazione da ritiro plastico che ne deriva, è fatto obbligo di applicare sistematicamente i prodotti antievaporanti di cui sopra.

E' ammesso in alternativa l'impiego, anche limitatamente ad uno strato superficiale di spessore non minore di 20 cm, di conglomerato cementizio rinforzato da fibre di resina sintetica di lunghezza da 20 a 35 mm, di diametro di alcuni millesimi di millimetro aggiunti nella betoniera e dispersi uniformemente nel conglomerato cementizio, in misura di 0,5-1,5 kg/m³.

Nel caso che sulle solette si rilevino manifestazioni di ritiro plastico con formazione di fessure di apertura superiore a 0,3 mm, l'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alla demolizione ed al rifacimento delle strutture danneggiate.

Di norma viene esclusa la accelerazione dei tempi di maturazione con trattamenti termici per i conglomerati gettati in opera.

In casi particolari la D.L. potrà autorizzare l'uso di tali procedimenti dopo l'esame e verifica diretta delle modalità proposte, che dovranno rispettare comunque quanto previsto ai seguenti paragrafi.

7.14 MATURAZIONE ACCELERATA CON TRATTAMENTI TERMICI

La maturazione accelerata dei conglomerati cementizi con trattamento termico sarà permessa qualora siano state condotte indagini sperimentali sul trattamento termico che si intende adottare.

In particolare, si dovrà controllare che ad un aumento delle resistenze iniziali non corrisponda una resistenza finale minore di quella che si otterrebbe con maturazione naturale.

Dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- la temperatura del conglomerato cementizio, durante le prime 3 h dall'impasto non deve superare 303 K (30 °C);
- il gradiente di temperatura di riscaldamento e quello di raffreddamento non deve superare 15 K/h (°C/h), e dovranno essere ulteriormente ridotti qualora non sia verificata la condizione di cui al successivo quarto punto;
- la temperatura massima del calcestruzzo non deve in media superare 333 K (60 °C);
- la differenza di temperatura tra quella massima all'interno del conglomerato cementizio e ambiente a contatto con il manufatto non dovrà superare i 10 K (10 °C)
- Il controllo, durante la maturazione, dei limiti e dei gradienti di temperatura, dovrà avvenire con apposita apparecchiatura che registri l'andamento delle temperature nel tempo;
- la procedura di controllo di cui al punto precedente, dovrà essere rispettata anche per i conglomerati cementizi gettati in opera e maturati a vapore.

In ogni caso i provini per la valutazione della resistenza caratteristica a 28 giorni, nonché della resistenza raggiunta al momento del taglio dei trefoli o fili aderenti, dovranno essere maturati nelle stesse condizioni termo-igrometriche della struttura secondo quanto indicato dalla Norma UNI EN 12390-2.

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

La rimozione dell'armatura di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze.

In assenza di specifici accertamenti, l'Impresa dovrà attenersi a quanto prescritto dal DM 09/01/1996.

Si dovrà controllare che il disarmante impiegato non manchi o danneggi la superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione chimica, escludendo i lubrificanti di varia natura.

La D.L. potrà prescrivere che le murature di calcestruzzo vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, laterizi od altri materiali da costruzione.

In tal caso i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentirne l'adattamento e l'ammorsamento.

7.15 DISARMO

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito all'interno delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.01.2008).

Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante scarifica meccanica o manuale ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo, previa bagnatura a rifiuto delle superfici interessate.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

8 GIUNTI

I giunti saranno realizzati come da dettagli esecutivi di progetto. Il materiale di sigillatura sarà specificato nei disegni di progetto. La localizzazione dei singoli tipi di giunto sarà indicata dai disegni di progetto. I giunti dovranno essere realizzati a cura e spese dell'Impresa, essendosi tenuto debito conto di tale onere nella formulazione dei prezzi di elenco relativi alle singole classi di conglomerato. Solo nel caso in cui è previsto in progetto che il giunto sia munito di apposito manufatto di tenuta o di copertura, l'elenco prezzi, allegato al presente Capitolato, prevedrà espressamente le voci relative alla speciale conformazione del giunto, unitamente alla fornitura e posa in opera dei manufatti predetti con le specificazioni di tutti i particolari oneri che saranno prescritti per il perfetto definitivo assetto del giunto.

8.1 GIUNTI DI COSTRUZIONE O DI DILATAZIONE

È tassativamente prescritto che nelle strutture da eseguire con getto di conglomerato cementizio vengano realizzati giunti di discontinuità sia in elevazione che in fondazione onde evitare irregolari ed imprevedibili fessurazioni delle strutture stesse per effetto di escursioni termiche, di fenomeni di ritiro e di eventuali assestamenti.

Tali giunti vanno praticati ad intervalli ed in posizioni opportunamente scelte tenendo anche conto delle particolarità della struttura (gradonatura della fondazione, ripresa fra vecchie e nuove strutture, attacco dei muri andatori con le spalle dei ponti e viadotti, ecc).

I giunti saranno ottenuti ponendo in opera, con un certo anticipo rispetto al getto, appositi setti di materiale idoneo, da lasciare in posto, in modo da realizzare superfici di discontinuità (piane, a battente, a maschio e femmina, ecc.) affioranti in faccia vista secondo le linee rette continue o spezzate.

I manufatti, di tenuta o di copertura dei giunti, possono essere costituiti da elastomeri a struttura etilenica (stirolo butadiene), a struttura paraffinica (bitile), a struttura complessa (silicone poliuretano, polioisopropilene, polioisocloropropilene), da elastomeri etilenici cosiddetti protetti (neoprene) o da cloruro di polivinile.

In luogo dei manufatti predetti, può essere previsto l'impiego di sigillanti. I sigillanti possono essere costituiti da sostanze oleoresinose, bituminose siliconiche a base di elastomeri polimerizzabili o polisolfuri che dovranno assicurare la tenuta all'acqua, l'elasticità sotto le deformazioni previste, una aderenza perfetta alle pareti, ottenuta anche a mezzo di idonei primers, non colabili sotto le più alte temperature previste e non rigidi sotto le più basse, mantenendo il più a lungo possibile nel tempo le caratteristiche di cui sopra dopo la messa in opera.

È tassativamente proibita l'esecuzione di giunti obliqui formanti angolo diedro acuto (muro andatore, spalla ponte obliquo, ecc.). In tali casi occorre sempre modificare l'angolo diedro acuto in modo tale da formare con le superfici esterne delle opere da giuntare angoli diedri non inferiori ad un angolo retto con facce piane di conveniente larghezza in relazione al diametro massimo degli inerti impiegati nel confezionamento del conglomerato cementizio di ogni singola opera.

Nell'esecuzione di manufatti contro terra si dovrà prevedere in numero sufficiente ed in posizione opportuna l'esecuzione di appositi fori per l'evacuazione delle acque di infiltrazione. I fori dovranno essere ottenuti mediante preventiva posa in opera nella massa del conglomerato cementizio di tubi a sezione circolare o di profilati di altre sezioni di PVC o simili.

Per la formazione di fori l'Impresa avrà diritto al compenso previsto nella apposita voce di Elenco Prezzi, comprensiva di tutti gli oneri e forniture per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

8.2 GIUNTI STRUTTURALI

In corrispondenza dei giunti strutturali nelle opere in calcestruzzo realizzate sotto il piano di campagna dovranno essere previsti giunti di tenuta costituiti da profilati in PVC annegati nel getto di calcestruzzo, atti a garantire la perfetta tenuta idraulica del manufatto.

I nastri saranno costituiti da resine viniliche termoplastiche di alta qualità, in modo da consentire la saldatura dei diversi elementi e dei pezzi speciali direttamente in cantiere, mediante saldatrice elettrica a resistenza munita di bocchetta di uscita aria calda.

Il tipo di profilo dovrà essere concordato con la D.L. in base alla pressione idrostatica e alla grandezza dei movimenti assiali ed eventualmente trasversali.

Dovranno comunque essere dotati di peduncoli di aggrappo e di superficie rugosa per migliorare l'aderenza con il calcestruzzo, e posti in opera fissati con apposite graffe all'armatura metallica.

Per la realizzazione del giunto dovrà essere inserito del materiale morbido, per evitare l'intasamento del giunto stesso con parti rigide.

8.3 GIUNTI DI RIPRESA

In corrispondenza di tutte le riprese di getto ed in particolare all'incontro tra platee di fondazione e pareti in elevazione di strutture sotto il piano di campagna a contatto con il terreno devono essere posti in opera giunti di tenuta costituiti da profilati in PVC annegati nel getto di calcestruzzo, atti a garantire la perfetta tenuta idraulica del manufatto.

I nastri saranno costituiti da resine viniliche termoplastiche di alta qualità, in modo da consentire la saldatura dei diversi elementi e dei pezzi speciali direttamente in cantiere, mediante saldatrice elettrica a resistenza munita di bocchetta di uscita aria calda.

Il tipo di profilo dovrà essere concordato con la D.L. in base alla pressione idrostatica.

Dovranno comunque essere dotati di peduncoli di aggrappo e di superficie rugosa per migliorare l'aderenza con il calcestruzzo, e posti in opera fissati con apposite graffe all'armatura metallica.

In alternativa si impiegheranno cordoli idroespansivi di dimensioni mm 20x25, composto da bentonite di Sodio Naturale e da gomma butilica, in grado di espandersi a contatto con l'acqua sino a sei volte il suo volume iniziale senza che ciò comporti modifiche alle sue caratteristiche di tenuta. Il giunto dovrà essere ancorato al piano di posa mediante rete presagomata a maglie romboidale fissata con appositi chiodi a penetrazione graduale.

Nell'intradosso della trave in corrispondenza della quale sono previsti i nuovi pilastri, si dovranno predisporre barre di armatura inghisate alla trave.

9 CASSEFORME, ARMATURE E CENTINATURE

Per l'esecuzione di tali opere provvisorie, sia del tipo fisso che del tipo scorrevole, sia in senso verticale che in quello orizzontale, nonché per il varo di elementi strutturali prefabbricati, l'Impresa potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più idonei o di sua convenienza, purché soddisfi alle condizioni di stabilità e di sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.

L'Impresa è tenuta ad osservare, nella progettazione ed esecuzione di armature e centinature, le norme ed i vincoli che fossero imposti dagli Enti e persone responsabili, circa il rispetto di particolari impianti o manufatti esistenti nella zona interessata dalla nuova costruzione.

Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme contenute nel D. M. 14.01.2008 e, in mancanza di queste, secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Nella costruzione sia delle armature che delle centinature di qualsiasi tipo, l'Impresa è tenuta ad adottare gli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura l'abbassamento possa venire fatto simultaneamente.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature e delle centinature, l'Impresa è inoltre tenuta a rispettare le norme e le prescrizioni che, eventualmente, venissero impartite dagli Uffici competenti circa l'ingombro degli alvei attraversati, o circa le sagome libere da lasciare in caso di sovrappassi di strade e ferrovie.

10 ESECUZIONE DI COPERTURE CONTINUE PIANE

1) Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- copertura senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza strato di ventilazione.

2) Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178).

Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.

a) La copertura non termoisolata non ventilata avrà quali strati di elementi fondamentali:

- l'elemento portante con funzioni strutturali;
- lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
- l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno;
- lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.

b) La copertura ventilata ma non termoisolata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- l'elemento portante;
- lo strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
- strato di pendenza (se necessario);
- elemento di tenuta all'acqua;

- strato di protezione.
- c) La copertura termoisolata non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
 - l'elemento portante;
 - strato di pendenza;
 - strato di schermo o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
 - elemento di tenuta all'acqua;
 - elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
 - strato filtrante;
 - strato di protezione.
- d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
 - l'elemento portante con funzioni strutturali;
 - l'elemento termoisolante;
 - lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
 - lo strato di ventilazione;
 - l'elemento di tenuta all'acqua;
 - lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
 - lo strato di protezione.
- e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

3) Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc.;
- per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui prodotti per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoisometrica rispetto allo stato contiguo;
- per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo;
- lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti;
- lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo.

a) Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'articolo prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.

b) Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.).

Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.

- Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con fogli di nontessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla Direzione dei Lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione

nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.

- Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto.

I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.

- Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolano il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.

- Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane). Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.

- Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile.

Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

4) La Direzione dei Lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà l'adozione dei criteri per la sicurezza degli operatori come da norma UNI 8088 e che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni (per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati); la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione);
- la tenuta all'acqua, all'umidità, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

11 PANNELLI IN LEGNO OSB

Fornitura e posa in opera di doppio strato incrociato di pannelli in OSB si spessore 18mm per strato (36mm totale) utilizzato per la chiusura di fori e per il consolidamento del solaio del sottotetto.

E' compresa la posa di eventuali morali di irrigidimento, le viti di connessione tra due tavolati viti tipo Rothoblass HTS430, e la connessione ai tubolari metallici mediante viti autoperforanti d=6.3mm.

Rimane compresa la formazione di un eventuale telaio perimetrale, gli eventuali profili metallici, le opere provvisorie e quant' altro per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

12 MURATURE

Nella costruzione 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.);
- 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 riempi tutte le connessioni.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto 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 connessioni 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 lisce 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, 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.

12.1 REGOLE DI DETTAGLIO

Costruzioni in muratura ordinaria: ad ogni piano deve essere realizzato un cordolo continuo all'intersezione tra solai e pareti.

I cordoli debbono avere altezza minima pari all'altezza del solaio e larghezza almeno pari a quella del muro; è consentito un arretramento massimo di 6 cm dal filo esterno. L'armatura corrente non deve essere inferiore a 8 cm², le staffe debbono avere diametro non inferiore a 6 mm ed interasse non superiore a 25 cm. Travi metalliche o prefabbricate costituenti i solai debbono essere prolungate nel cordolo per almeno la metà della sua larghezza e comunque per non meno di 12 cm ed adeguatamente ancorate ad esso.

In corrispondenza di incroci d'angolo tra due pareti perimetrali sono prescritte, su entrambe le pareti, zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m, compreso lo spessore del muro trasversale.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ammorsato alla muratura.

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

12.2 MURATURE RINFORZATE

12.2.1 MATERIALI

Rinforzo di murature mediante applicazione di rete in materiale composito fibrorinforzato tipo F.R.P. (Fiber Reinforced Polymer) a maglia 66x66 mm, FBMesh66X66T96AR di Fibre Net, o equivalente, costituita da fibra di vetro AR (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio pari o superiore al 16% e resina termoindurente di tipo vinilestere-epossidico rapporto in peso fibra/resina pari a 65/35 %; spessore medio 3 mm e avente n° 15 barre/metro/lato, modulo elastico a trazione medio N/mm² 23'000, sezione della singola barra mm² 10, resistenza a trazione della singola barra kN 3,5 e allungamento a rottura 1,5%.

Rinforzo in corrispondenza degli incroci murari consolidamento strutturale di murature mediante applicazione di elemento angolare preformato in materiale composito fibrorinforzato tipo G.F.R.P. (Glass Fiber reinforced Polymer) FBANG 66X66T96AR di Fibre Net, o equivalente, colore verde, preformato con piega a 90°, composto da rete maglia 66x66 mm, spessore medio 3 mm, di altezza 2,00 m e larghezza 33 cm per lato, realizzato con roving di vetro alcalino resistente impregnato con resina termoindurente di tipo epossidico-vinilestere. E' inoltre incluso quanto altro occorre per dare il lavoro finito secondo le regole dell'arte. Applicazione su una faccia della parete.

12.2.2 POSA IN OPERA

La tecnica dell' "intonaco armato" utilizzando reti, connettori ed accessori in GFRP abbinati a malte preferibilmente a base calce, realizzando intonaci armati collaboranti che migliorano le resistenze al taglio, alla flessione e alla compressione della muratura.

L'esecuzione prevede la realizzazione di prefiori e l'inserimento, in numero non inferiore a 6/m², di connettori a "L" in materiale composito fibrorinforzato F.R.P. (Fiber Reinforced Polymer) tipo FBCON di Fibre Net, o equivalenti, aventi sezioni 10X7 mm e lunghezza opportuna in relazione allo spessore murario con relativo fazzoletto di ripartizione tipo FBFAZZ33X33T96AR per ogni punto di connessione; la solidarizzazione dei connettori tramite ancorante chimico tipo FCVIN400CE di Fibre Net per l'ancoraggio strutturale, o equivalente, la posa della rete maglia 66x66 e la successiva applicazione di malta tipo FBCALCEM10MPa, o equivalente, premiscelato per applicazioni strutturali, di spessore 3 cm con rifinitura a frattazzo.

In corrispondenza degli incroci murari e delle aperture deve essere applicato il rinforzo tramite l'applicazione di elemento angolare preformato tipo FBANG 66X66T96AR di Fibre Net, o equivalente.

Posa dell'elemento angolare preformato in materiale composito fibrorinforzato G.F.R.P. (Glass Fiber reinforced Polymer) FBANG di Fibre Net, o equivalente, per consolidamento strutturale di murature in corrispondenza delle aperture realizzata in fibra di vetro AR (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio pari o superiore al 16%, e resina termoindurente di tipo vinilestere-epossidico, uniti a formare un angolo retto, per il collegamento degli strati di intonaco armato realizzati con sistema FIBREBUILD RI-STRUTTURA in corrispondenza degli incroci murari.

13 CONSOLIDAMENTO CON F.R.P.

I consolidamenti mediante applicazione di lamelle o tessuti in fibre di carbonio sono previsti per il rinforzo di elementi esistenti in calcestruzzo armato. In particolare si distinguono due principali tipologie di consolidamento:

Consolidamento a taglio mediante applicazione di fasciature parziali o totali con fasce flessibili;

consolidamento a flessione mediante applicazione di lamelle rigide.

Si riportano di seguito i cicli applicativi per le due tipologie di intervento. Tali cicli sono da ritenersi esemplificativi e devono essere adattati in funzione dei reali prodotti impiegati. In ogni caso tutti i prodotti e i cicli applicativi che differiscono da quanto indicato dagli elaborati di progetto dovranno essere sottoposti a preventiva approvazione da parte della D.L.

13.1 NORME GENERALI A CUI ATTENERSI IN FASE APPLICATIVA

I risultati prestazionali del rinforzo strutturale tipo ARMOSHIELD sono strettamente legati alla cura con cui vengono eseguite le fasi di applicazione del ciclo. In particolare dovrà essere posta attenzione ai seguenti aspetti:

Eseguire una corretta preparazione del supporto;

Controllare visivamente la perfetta impregnazione del tessuto di rinforzo o dell'aderenza della lamella CFK in tutta la sezione senza presenza di zone non bagnate dalla resina e bolle d'aria;

Il tessuto deve rimanere disteso e ben ancorato al fine di trasmettere correttamente gli sforzi; le lamelle devono avere dislivelli < 3 mm nei 2 metri;

Evitare nelle zone di estremità affioramenti del tessuto che possono innescare azioni di peeling agendo con opportuni trattamenti in resina o di protezione specifiche;

Smussare angoli o asperità preesistenti.

PRECAUZIONI

Nella fase applicativa usare guanti di gomma; evitare il contatto della pelle, delle mucose e degli occhi con la resina, in caso di contatto lavare abbondantemente la parte con acqua e sapone neutro. Usare occhiali da lavoro.

IMMAGAZZINAGGIO

L'ARMOSHIELD tessuto e LAMELLE CFK si conservano al riparo a tempo illimitato; le resine si conservano negli imballi originali sigillati ed a temperatura ambiente per almeno 12 mesi. Le resine vanno protette dal gelo.

13.2 CONSOLIDAMENTO A FLESSIONE

Il ciclo applicativo di rinforzo strutturale TIPO ARMOSHIELD richiede un'accurata preparazione della superficie di intervento.

PULIZIA E RIPRISTINO

Rimuovere tutte le parti incoerenti e in fase di distacco dall'area interessata al ripristino avendo cura di non danneggiare le strutture. eliminare macchie, efflorescenze o impregnazioni di olio, grassi, vernici, polvere, sporco, disarmanti, ecc;

Per interventi su murature e volte la superficie dovrà essere spazzolata e depolverata. Eventuali fessure dovranno essere saturate con boiacche a base di calce tipo ARMOLIME; la volumetria originaria e la capacità portante dovranno essere ripristinate mediante iniezioni.

Su supporti in calcestruzzo ben conservati si dovrà effettuare una semplice sabbiatura. In presenza di supporti deteriorati invece dovrà essere rimosso lo strato danneggiato tramite scarifica o idrodemolizione. Successivamente si dovrà procedere al ripristino del supporto mediante il trattamento dei ferri d'armatura con il passivante tipo DRACOSTEEL e la ricostruzione volumetrica del calcestruzzo con malte della linea FLUECO o equivalenti. Per ricostruzioni di spigoli o riparazioni di microfessure è possibile utilizzare resina tipo ARMOFIX MTL. In presenza di fessure e crepe ripristinare la capacità portante e la monoliticità della struttura tramite iniezioni di resine speciali altamente diffusive (EPOX INIEZIONE R.M.2 o R.M.3). Prima della posa in opera delle lamelle attendere circa 1-2 settimane in funzione della temperatura interna e della ventilazione dei locali.

PRIMERIZZAZIONE

Si procederà quindi all'applicazione del primer tipo ARMOPRIMER 100 a mezzo pennello o rullo su supporto asciutto. In presenza di supporti deboli e polverosi utilizzare PRIMER tipo ES40. Stendere l'adesivo entro le 16 ore dall'applicazione del primer.

RASATURA

La rasatura è necessaria in presenza di superfici irregolari o non planari con dislivelli superficiali > 5 mm. Deve essere realizzata dopo il tempo di fuori tatto del primer e comunque entro le 24 ore successive utilizzando l'adesivo epossidico tipo ARMOFIX MTL applicato a spatola o frattazzo.

APPLICAZIONE DELL'ADESIVO

Sulla superficie asciutta e pulita e sul lato della lamella da incollare al supporto applicare a spatola un primo strato di resina di incollaggio tipo ARMOFIX MTL in spessori da 1 a 3 mm.

PREPARAZIONE DELLE LAMELLE

Tagliare la lamella della lunghezza desiderata utilizzando un flessibile a lama diamantata. Le lamelle tipo ARMOSHIELD CFK devono essere accuratamente pulite con un panno utilizzando lo speciale solvente tipo ARMOCLEANER CFK al fine di rimuovere la polvere di carbonio presente.

APPLICAZIONE DELLE LAMELLE

Posizionare la lamella tipo ARMOSHIELD CFK secondo progetto ed esercitare una pressione costante su tutta la lunghezza, a mano o con rullo in gomma dura per eliminare eventuali bolle d'aria e favorire la fuoriuscita dell'adesivo in eccesso che dovrà essere rimosso. Porre particolare attenzione durante la rimozione dell'adesivo in eccesso per evitare lo spostamento della lamina; evitare vibrazioni sulla struttura per almeno 1-2 giorni. Ripetere il ciclo se sono previsti più strati di rinforzo a completo indurimento dell'adesivo. Sulla mano finale di adesivo potrà essere applicata della sabbia di quarzo fresco su fresco qualora si dovessero realizzare intonaci o rivestimenti successivi in aderenza. La protezione finale, se prevista, viene applicata al fuori tatto dell'adesivo.

13.3 CONSOLIDAMENTO A TAGLIO

PREPARAZIONE DEL SUPPORTO

Il ciclo applicativo di rinforzo strutturale ARMOSHIELD richiede un'accurata preparazione della superficie di intervento.

Prima dell'applicazione del rinforzo ARMOSHIELD, dovranno essere rimossi oli, grassi e polvere.

L'applicazione del ciclo avviene secondo lo schema sotto riportato. Dovrà essere fatta attenzione ad evitare zone spigolose che inibiscono le caratteristiche prestazionali del rinforzo. In tali casi si dovrà procedere a rasatura oppure alla riduzione dello spigolo a mezzo flessibile o altro. E' buona norma inoltre sormontare i rinforzi in fibra di 15- 20 cm in direzione della fibra stessa e di 2 cm in direzione trasversale

SUPPORTI IN CALCESTRUZZO

Per interventi su calcestruzzo la superficie dovrà essere preparata a mezzo sabbiatura previa verifica dello stato di degrado esistente.

Si dovrà procedere in caso di degrado con la rimozione dello strato ammalorato mediante scarifica, idrodemolizione o altro.

Procedere ad un preventivo ripristino dei ferri con ARMOSTEEL e del calcestruzzo con il ciclo di recupero a base di malte fibrorinforzate ARMOCRETE.

Ricostruzioni di sezione o recuperi di planarità con spessore fino a mm5 possono essere eseguite a mezzo resina ARMOFIX T. Prima dell'applicazione della resina procedere alla primerizzazione del supporto con ARMOPRIMER 200.

APPLICAZIONE DI PRIMER TIPO ARMOSHIELD PRIMER

Assicurarsi che il supporto sia asciutto (U.R. <4%);

con l'ausilio di un pennello o a rullo applicare ARMOSHIELD 200 in ragione di 200÷300 g/m².

a completa asciugatura del primer (ca. 20 ore a 20°C) procedere con l'applicazione dell'adesivo.

APPLICAZIONE DELL'ADESIVO tipo ARMOSHIELD MTX

A completa asciugatura del primer, applicare a rullo uno strato sottile (circa mm1 pari a 1,1 g/m²) di ARMOFIX MTX.;

Procedere all'applicazione delle fasce flessibili ARMOSHIELD C-SHEET.

APPLICAZIONE DEL RINFORZO UNIDIREZIONALE ARMOSHIELD C-SHEET

Stendere il rinforzo in carbonio secondo l'orientamento di progetto esercitando sufficiente pressione con le mani;

Esercitare una pressione costante manualmente o utilizzando un rullino lungo lo sviluppo longitudinale del rinforzo fino alla completa fuoriuscita di bolle d'aria fra nastro e supporto di posa, è quindi terminata la prima fase (posteriore) dell'impregnazione;

Dopo circa 30 min. procedere all'applicazione del 2° strato di ARMOFIX MTX.

STESURA DEL 2° STRATO DI RESINA tipo ARMOFIX MTX

Applicare a rullo circa 300 g/m² di tipo ARMOFIX MTX fino a completa impregnazione del fasce flessibili in fibra di carbonio.

APPLICAZIONE DI EVENTUALI STRATI SUCCESSIVI DI ARMOSHIELD C-SHEET.

In caso di applicazioni multistrato si prosegue come indicato ai punti 4 e 5 avendo cura di applicare gli strati di fasce flessibili tipo ARMOSHIELD C-SHEET prima dell'indurimento della resina dello strato precedente.

Le indicazioni contenute nella presente scheda tecnica rispondono in modo reale e veritiero alle nostre migliori ed attuali conoscenze. In funzione dell'accuratezza delle diverse fasi di posa in opera sulle quali non abbiamo alcuna responsabilità, possono verificarsi delle variazioni. La nostra garanzia si limita pertanto alla qualità e costanza del prodotto fornito di cui alle indicazioni stesse.

14 CARPENTERIE METALLICHE

La fornitura delle carpenterie metalliche sarà comprensiva di: assemblaggio e posa in opera di elementi strutturali in acciaio, pioli elettrosaldati, bulloneria ad alta resistenza cl.8.8 e 10.9 accoppiati tra loro in officina per saldatura, a filo continuo in ambiente neutro od ad elettrodo basico di categoria terza o quarta.

Nella fornitura si comprendono anche tutte le piastre, elementi di arresto e di bloccaggio, dei tirafondi e di tutto quanto risulterà necessario per il collegamento ed il fissaggio delle nuove strutture a quelle esistenti e per dare completezza, a perfetta regola d'arte, di tutte le strutture primarie e secondarie d'acciaio.

Tutti i bordi cesoiati o tagliati per ossitaglio o similari presenteranno andamento continuo, senza presentare sbavature, imbozzamenti e rugosità.

Dovrà inoltre essere assicurata l'integrale rispondenza alle esigenze di montaggio ed installazione degli impianti tecnologici, quali asole, passaggi verticali e orizzontali, fori rinforzati da predisporre a cura dell'Appaltatore su indicazione della D.L.

Dopo l'approvazione del progetto esecutivo da parte della D.L., l'Impresa dovrà presentare a quest'ultima, i disegni costruttivi di officina sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e pesi teorici di ciascun elemento costituente la struttura.

Il progetto costruttivo delle opere e la relazione completa dei calcoli giustificativi di tutti gli elementi e nodi della costruzione variati rispetto al progetto esecutivo.

Nel progetto costruttivo dovranno essere completamente definiti tutti i particolari costruttivi elencati nelle norme sopracitate.

Nella relazione di calcolo dovranno essere indicate le modalità di montaggio dell'opera, specificando il funzionamento statico della struttura nelle diverse fasi del montaggio; tutte le indicazioni necessarie all'esecuzione delle opere di fondazione e alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle medesime.

I progetti costruttivi dovranno essere redatti a cura e spese dell'Impresa e dovranno corrispondere a tipi e norme stabiliti dalla D.L. oltre che a tutte le disposizioni di legge e norme ministeriali vigenti in materia.

Sugli elaborati di progetto, firmati dal progettista e dall'Impresa, dovranno essere riportati tipi e qualità degli acciai da impiegare.

In sede di approvazione dei progetti, la D.L. stabilirà in particolare i tipi e la estensione dei controlli sulle saldature in conformità a quanto stabilito dal D.M. 14.01.2008.

L'Impresa, inoltre, deve far conoscere per iscritto, prima dell'approvvigionamento dei materiali che intende impiegare, la loro provenienza, avuto riferimento alle distinte di cui sopra.

14.1 NORMATIVA SPECIFICA DI RIFERIMENTO

Per tutte le classificazioni, procedimenti esecutivi, metodi di calcolo e metodi di prova, per la redazione dei progetti e per la corretta esecuzione delle strutture in acciaio si dovrà fare riferimento oltre a quanto già riportato nei paragrafi iniziali anche alle seguenti norme:

- UNI EN 1090 requisiti per la valutazione di conformità delle caratteristiche prestazionali dei componenti strutturali in acciaio e alluminio requisiti per l'esecuzione delle strutture in acciaio
- CNR - UNI 10011/92 - Costruzioni in acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione
- CNR 10030/87 - Animi irrigidite di travi a parete piena
- CNR 10029/87 - Costruzioni in acciaio ad elevata resistenza - Istruzioni per il calcolo, il collaudo e la manutenzione
- CNR 10022/85 - Profilati in acciaio formati a freddo - Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni
- CNR 10021/85 - Strutture in acciaio per apparecchi di sollevamento - Istruzioni per il calcolo, il collaudo e la manutenzione
- CNR 10016/85 - Travi composte di acciaio e calcestruzzo - Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni
- CNR 10012/85 - Istruzioni per la valutazione delle azioni sulla costruzione
- SIS 05 59 00: Standard di preparazione della superficie pittorica per la verniciatura di superfici in acciaio

14.2 RIVESTIMENTO ANTINCENDIO STRUTTURE METALLICHE

Protezione dal fuoco di travi in acciaio mediante rivestimento scatolare costituito dagli elementi sottoelencati:

LASTRE DI GESSO RIVESTITO tipo GYPROC FIRELINE 13 (tipo D F secondo UNI EN 520) da 12,5 mm di spessore nel numero di 1 lastra. Le lastre tipo GYPROC FIRELINE sono in Euroclasse A2-s1,d0 e hanno classe di fumo F1 secondo AFNOR NF 16-101 e ISO5659-2.

STRUTTURA METALLICA tipo GYPROC GYPROFILE con rivestimento organico privo di cromo, ECOLOGICO, ANTICORROSIVO, DIELETTRICO, ANTIFINGERPRINT, composta da profili metallici in lamiera d'acciaio zincato Z100 da 0,6 mm di spessore:

guide orizzontali superiori ed inferiori ad U tipo GYPROFILE, dimensioni 30x28x30 mm; quelle superiori sono solidarizzate meccanicamente a solaio mediante appositi accessori di fissaggio posti ad interasse massimo di 600 mm;

montanti verticali a C tipo GYPROFILE dimensioni 27x48x27 mm, disposti ad interasse di 1000 mm, avvitati alle guide superiore e inferiore mediante viti autoperforanti Gyproc LY 13;

VITI autoperforanti fosfatate GYPROC PUNTA CHIODO 25 poste ad interasse massimo di 250 mm.

STUCCHI E NASTRI DI RINFORZO: accessori tipo GYPROC per la stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.

OPERAZIONI SUPPLEMENTARI:

gli spigoli dell'inscatolamento sono rinforzati mediante profilo ad angolo in acciaio denominato GYPROC PARASPIGOLI dimensioni 30x30 mm

le teste delle viti e gli spigoli sono trattati con stucco per giunti tipo GYPROC PLUS 60

REALIZZAZIONE DEI GIUNTI TRA LASTRE ADIACENTI (per rivestimento con singola lastra):

Giunto verticale (parallelo all'anima): striscia di lastra di lunghezza 550 mm avvitata mediante viti Gyproc alle guide superiore e inferiore;

Giunto orizzontale (parallelo alle flange): striscia di lastra di lunghezza 500 mm avvitata mediante viti Gyproc Punta Chiodo 25 a profili a U dimensioni 28x19x28 avvitato alle due guide inferiori con viti Gyproc LY

Elemento costruttivo	Resistenza al fuoco richiesta	Fattore di sezione (1/m)	θ_{cr} [°C]	N° lastre	Tipo lastre Gyproc FIRELINE
Travi					
2 IPE 160 (accoppiate)	R 60	121	550	1	FIRELINE 13
2 IPE 200 (accoppiate)	R 60	108	550	1	FIRELINE 13
2 IPE 220 (accoppiate)	R 60	100	550	1	FIRELINE 13
2 IPE 270 (accoppiate)	R 60	90	550	1	FIRELINE 13
HEA 200	R 60	107	550	1	FIRELINE 13
HEB 220	R 60	72	550	1	FIRELINE 13

14.3 CONTROLLO IN CANTIERE

Nella fornitura si comprende anche il controllo dell'area di cantiere al fine di accertarne la rispondenza al progetto e valutarne l'effettiva e sicura agibilità con i mezzi ed il personale d'opera, il controllo delle quote e del posizionamento degli accessori alle strutture d'acciaio, la disponibilità di tutte le apparecchiature ed i mezzi di servizio necessari, nonché tutte le installazioni e le disposizioni di sicurezza necessarie ed obbligatorie per il funzionamento del cantiere.

Tutti i componenti strutturali perverranno al cantiere dotati di marcatura o di cartellino identificativo di posizione e riferimento nel disegno ed in opera.

14.4 DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO DELLA FORNITURA

Il produttore è tenuto ad accompagnare ogni fornitura di prodotti qualificati con:

Attestato di controllo secondo UNI EN 10204 e UNI EN 10021.

Dichiarazione che il prodotto è "qualificato" ai sensi delle norme tecniche vigenti, e di aver soddisfatto le relative prescrizioni, riportando gli estremi del marchio, ed indicando gli estremi dell'ultimo certificato del laboratorio ufficiale.

14.5 COLLAUDO TECNOLOGICO DEI MATERIALI

Ogni volta che le partite di materiale metallico destinato alla costruzione delle travi e degli apparecchi d'appoggio perverranno agli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla Direzione dei Lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la fonderia di provenienza, la destinazione costruttiva, i risultati dei collaudi interni.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno.

Le prove e le modalità di esecuzione saranno quelle prescritte dal D.M. 14.01.2008.

14.6 COLLAUDO DIMENSIONALE E DI LAVORAZIONE

La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di chiedere il premontaggio in officina, totale o parziale delle strutture, secondo modalità da concordare di volta in volta con l'Impresa. Per i manufatti per i quali è prevista una fornitura di oltre 10 esemplari da realizzare in serie, deve prevedersi, all'atto del collaudo in officina, il premontaggio totale o parziale, da convenirsi secondo i criteri di cui sopra, di un solo prototipo per ogni tipo.

In tale occasione la Direzione dei Lavori procederà alla accettazione provvisoria dei materiali metallici lavorati. Analogamente a quanto detto al comma precedente, ogni volta che si rendono pronte per il collaudo le travate, l'Impresa informerà la Direzione dei Lavori indicando tipo e destinazione di ciascuna di esse. Entro 8 giorni la Direzione dei Lavori darà risposta fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione della travata stessa in cantiere.

Nel caso del collaudo in contraddittorio, gli incaricati della Direzione dei Lavori verificheranno sia per ognuna delle parti componenti le opere appaltate, quanto per l'insieme di esse, la esatta e perfetta lavorazione a regola d'arte ed in osservanza ai patti contrattuali. I pezzi presentati all'accettazione provvisoria devono essere scevri di qualsiasi

verniciatura, fatta eccezione per le superfici di contatto dei pezzi uniti definitivamente fra loro, che debbono essere verniciati in conformità alle prescrizioni della Direzione dei Lavori.

14.7 MONTAGGIO

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo. Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito e il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui. Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrali e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro nominale del bullone oltre la tolleranza prevista dal D.M. 14.01.2008 sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

Nei collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza è prescritta l'esecuzione della sabbiatura a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione.

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da Laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per ogni unione con bulloni, l'Impresa effettuerà, alla presenza della Direzione Lavori, un controllo di serraggio su un numero di bulloni pari al 10% del totale ed in ogni caso su non meno di quattro.

Dopo il completamento della struttura e prima dell'esecuzione della prova di carico, l'Impresa dovrà effettuare la ripresa della coppia di serraggio di tutti i bulloni costituenti le unioni, dandone preventiva comunicazione alla Direzione dei Lavori.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione Lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tramvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

14.8 ASSEMBLAGGIO TRAMITE SALDATURA IN OFFICINA

Tutti gli assemblaggi tramite saldatura eseguita esclusivamente in officina, saranno obbligatoriamente effettuati secondo i seguenti procedimenti:

- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti;
- saldatura automatica ad arco con elettrodi rivestiti;
- saldatura automatica ad arco sommerso;
- saldatura automatica o semiautomatica sotto gas di protezione CO₂ o sue miscele;
- altro procedimento di saldatura la cui attitudine a garantire una saldatura pienamente efficiente deve essere preventivamente verificata mediante prove indicate dalla D.L.

per tutti i procedimenti di saldatura si dovrà fare riferimento a quanto prescritto nel paragrafo 11.3.4.5 del DM 14.01.2008.

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2001. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1:2004 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1:2004, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418:1999. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2005.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555:2001; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011:2005 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1:2005.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817:2004 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN 12062:2004.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 473:2001 almeno di secondo livello.

Il costruttore deve corrispondere ai seguenti requisiti. In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006 parti 2 e 4; il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. I requisiti sono riassunti nel Tab. 11.3.XI di seguito riportata.

La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un Ente terzo, scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
	A	B	C	D
Riferimento				
Materiale Base: Spessore minimo delle membrature	S235, $s \leq 30\text{mm}$ S275, $s \leq 30\text{mm}$	S355, $s \leq 30\text{mm}$ S235 S275	S235 S275 S355 S460, $s \leq 30\text{mm}$	S235 S275 S355 S460 (Nota 1) Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati (Nota 1)
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2
Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719:1996	Di base	Specifico	Completo	Completo

Nota 1) Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo

14.9 ACCOPPIAMENTI IN CANTIERE

Tutti gli accoppiamenti in cantiere dovranno essere effettuati nel rispetto rigoroso delle norme vigenti.

Saranno eseguiti con bulloni di Classe 8.8 e 10.9 e dadi 8G, rondelle e rosette in acciaio C50

I bulloni conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968 devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1:2001.

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della Tab. 11.3.XIII di seguito riportata.

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8.8 – 10.9 secondo UNI EN ISO 898-1 : 2001	UNI EN 14399 :2005 parti 3 e 4
Dadi	8 - 10 secondo UNI EN 20898-2 :1994	
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: 2006 temperato e rinvenuto HRC 32÷ 40	UNI EN 14399 :2005 parti 5 e 6
Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: 2006 temperato e rinvenuto HRC 32÷ 40	

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1, e recare la relativa marcatura CE

14.10 SALDATURE IN OPERA

Il montaggio in opera sarà eseguito solamente per bullonatura. Si fa esclusione categorica di eseguire saldature anche provvisorie su strutture zincate a caldo.

Qualora fosse necessaria l'esecuzione di saldature in opera, queste dovranno essere sempre autorizzate dalla D.L. e rispondenti alle norme di corretta esecuzione; dovranno presentare caratteristiche meccaniche di resistenza non inferiori a quelle eseguite in officina; le operazioni dovranno essere conformi a quanto previsto al punto 9.10.4 delle 10011/85.

Per saldature manuali dovranno essere impiegati elettrodi basici e saldatrici in corrente continua.

Ogni saldatura eseguita dovrà essere registrata su apposito giornale di cantiere con accanto il nome del saldatore ed il tipo di elettrodo usato.

Ogni saldatore dovrà essere munito di patentino rilasciato da Ente autorizzato che ne attesti la qualifica e dovrà essere dotato di punzone personale per la marcatura delle saldature dallo stesso eseguite.

La DL si riserva di effettuare prove che certificano la buona riuscita e la resistenza della saldatura secondo le metodologie di prova più indicate per ciascuna tipologia di saldatura effettuata.

14.11 CONTROLLI SULLE SALDATURE

I controlli radiografici (o con liquidi penetranti) o le prove con ultrasuoni sulle saldature saranno a carico della ditta appaltatrice; l'estensione ed il numero dei controlli sarà stabilita dalla D.L., in relazione all'importanza delle giunzioni ed alle precauzioni prese durante l'esecuzione, alla posizione di esecuzione delle saldature, a seconda che siano state eseguite in officina od al montaggio.

14.12 CONTROLLI

Per quanto concerne i controlli su prodotti laminati per strutture in acciaio, si dovrà fare riferimento a quanto previsto dalle norme vigenti.

L'appaltatore è tenuto ad effettuare tutti i controlli geometrici sulle strutture e controlli non distruttivi sulle saldature e sulle bullonature prescritte dalle normative, regolamenti di buona pratica costruttiva. oltre ai già previsti circa gli elementi di attacco alle strutture esistenti.

La committenza si riserva la facoltà di procedere, in corso d'opera e a fine lavori, a controlli sulle strutture montate, per i quali l'appaltatore è tenuto a mettere a disposizione, a propria cura e spese, personale, attrezzature, ponteggi e quanto altro serve per rendere possibili i controlli stessi.

14.13 PROVE DI CARICO E COLLAUDO STATICO DELLE STRUTTURE IN ACCIAIO

Prima di sottoporre le strutture in acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, verrà eseguita da parte della Direzione dei Lavori un'accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture, operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Impresa, secondo le prescrizioni contenute nel DM 14.01.2008.

14.14 TRATTAMENTI SUPERFICIALI

Tutte le strutture in acciaio dovranno essere protette contro la corrosione mediante uno dei cicli di pitturazione definiti nel presente articolo.

I cicli di verniciatura saranno preceduti da spazzolature meccaniche o sabbiature secondo le disposizioni impartite di volta in volta dalla Direzione dei Lavori.

I cicli di verniciatura saranno formati da un minimo di tre mani di prodotti verniciati mono o bicomponenti indurenti per filmazione chimica o filmazione fisica.

Le caratteristiche di composizione dei cicli da applicare sono di seguito indicate.

14.14.1 SABBIATURA

Tutte le strutture in acciaio dovranno essere protette contro la corrosione mediante uno dei cicli di pitturazione definiti nel presente articolo.

I cicli di verniciatura saranno preceduti da spazzolature meccaniche o sabbiature secondo le disposizioni impartite di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Tale lavorazione dovrà essere eseguita anche sulla strutture esistenti che dovranno essere rimosse portate in officina per le modifiche e ri-assemblate in opera.

14.14.2 PITTURAZIONE DI SUPERFICI IN ACCIAIO

I cicli di verniciatura saranno formati da un minimo di tre mani di prodotti verniciati mono o bicomponenti indurenti per filmazione chimica o filmazione fisica; le caratteristiche di composizione dei cicli da applicare sono le seguenti:

14.14.2.1 CICLO "A"

Il rivestimento dovrà essere formato come minimo da tre mani di prodotti vernicianti.

Le caratteristiche di composizione degli strati dovranno essere le seguenti:

1° strato - Mano di fondo al clorocaucciù pigmentata con minio e cromato di zinco (Zn Cr 04),avente un ottimo potere bagnante sul supporto.

Caratteristiche formulative della mano di fondo:

- tipo di legante	clorocaucciù
- PVC % (1)	36%
- % pigmenti sul totale polveri	82%
- tipi di pigmento minio -	ZnCrO4
- legante secco %	25%
- spessore del film	80÷100 µ
- metodo di applicazione	pennello

2° strato - Mano intermedia al clorocaucciù pigmentata con: rosso ossido, ferro micaceo, alluminio avente un ottimo potere di attacco alla mano sottostante.

Caratteristiche formulative della mano intermedia:

- tipo di legante	clorocaucciù
- PVC %	41%
- % pigmento sul prodotto finito	14%
- tipi di pigmento	rosso ossido, ferro-micaceo, alluminio
- legante secco %	28%
- spessore del film	80 ÷ 100 µ
- metodo di applicazione	pennello

3° strato - Mano di finitura: clorocaucciù acrilica pigmentata con biossido di titanio, avente una ottima resistenza agli agenti atmosferici e chimici.

Caratteristiche formulative della mano di finitura:

- tipo di legante	clorocaucciù acrilica
-------------------	-----------------------

- PVC %	26%
- % pigmento sul prodotto finito	26%
- tipo di pigmento	biossido di titanio (TiO ₂)
- legante secco %	33%
- spessore del film	40 µ
- metodo di applicazione	pennello o rullo

14.14.2.2 CICLO "B"

Il rivestimento dovrà essere formato come minimo da tre mani di prodotti vernicianti. Le caratteristiche di composizione degli strati dovranno essere le seguenti:

1° strato - Mano di fondo epossidica pigmentata con ZnCrO₄ (cromato di zinco) avente un ottimo potere bagnante sul prodotto.

Caratteristiche formulative della mano di fondo:

- tipo di legante	epossidico
- PVC %	36%
- % pigmento sul totale polveri	25%
- tipo di pigmento	cromato di zinco ZnCrO ₄
- legante secco %	26%
- spessore del film	30 ÷ 40 µ
- metodo di applicazione	pennello

2° strato - Mano intermedia epossidica pigmentata con biossido di titanio (TiO₂), avente un ottimo potere di attacco alla mano sottostante:

- tipo di legante	epossidico
- PVC%	40%
- % pigmento sul prodotto finito	11%
- tipo di pigmento	biossido di titanio (TiO ₂)
- legante secco %	26%
- spessore del film	80 ÷ 100 µ
- metodo di applicazione	pennello

3° strato - Mano di finitura poliuretanica di tipo non ingiallente e non sfarinante. Il tipo di polisocianato dovrà essere alifatico (né aromatico, né cicloalifatico), con un contenuto di monometri volatili non superiore allo 0,7% (ASTM D 2615767 T):

- tipo legante	poliuretanico
- PVC %	16%
- % pigmento sul prodotto finito	26%
- tipo di pigmento	biossido di titanio (TiO ₂)
- legante secco %	39%
- spessore del film	30 ÷ 40 µ
- metodo di applicazione	pennello o rullo

14.14.2.3 CICLO "C".

Il rivestimento dovrà essere formato come minimo da quattro mani di prodotti verniciati. Le caratteristiche di composizione degli strati dovranno essere le seguenti:

1° strato - Mano di fondo oleofenolica i cui pigmenti inibitori dovranno essere di base: ossido di piombo (minio), cromati di zinco, fosfati di zinco, cromati di piombo, silico-cromati di piombo, in composizione singola o miscelati tra loro in modo

da conferire la migliore resistenza alla corrosione. E' ammessa la presenza di riempitivi a base di solfato di bario (BaSO₄) e silicati in quantità non superiore al 45% sul totale dei pigmenti e riempitivi.

Caratteristiche formulative della mano di fondo:

- tipo di legante	oleofenolico
- % pigmenti sul totale polveri	55%
- tipo di pigmento	ossido di piombo, cromati di zinco, fosfati di zinco, cromati di piombo, silico-cromati di piombo
- legante secco (resina) %	18%
- tipo di olio nel legante	olio di lino e/o legno
- % olio nella resina secca	60%
- spessore del film	secco 35 ÷ 40 µ
- metodo di applicazione	pennello o rullo

2° strato - Mano intermedia oleofenolica di colore differenziato dalla 1° mano, di composizione identica al 1° strato; il pigmento inibitore potrà essere sostituito con aggiunta di ossido di ferro per la differenziazione del colore, in quantità non superiore al 6% sul totale dei pigmenti e riempitivi.

Caratteristiche formulative della 2a mano:

- tipo di legante	oleofenolico
- % pigmenti sul totale polveri	55%
- tipi di pigmento	ossido di piombo, cromato di zinco, fosfato di zinco, cromati di piombo, silico-cromati di piombo, ossido di ferro
- legante secco (resina) %	18%
- tipo di olio nel legante	olio di lino e/o legno
- % olio nella resina secca	60%
- spessore del film secco	35 ÷ 40 µ
- metodo di applicazione	pennello, rullo, airless

3° strato - Mano intermedia alchidica modificata con olii vegetali e clorocaucciù, il cui rapporto in peso, a secco, dovrà essere di 2:1. Non sarà tollerata la presenza di colofonia.

Caratteristiche formulative della 3a mano:

- tipo di legante	alchidico-clorocaucciù
- % pigmenti sul totale polveri	55%
- tipi di pigmento	biossido di titanio (TiO ₂), ftalocianina bleu
- % di TiO ₂ sul totale pigmento	30%
- legante secco (resina) %	40%
- tipo di olio nel legante	olio vegetale
- % olio nella resina secca	60%
- spessore del film secco	35 ÷ 40 µ
- metodo di applicazione	pennello, rullo, airless

4° strato - Manto di finitura alchimica modificata con olii vegetali e clorocaucciù di composizione identica al 3° strato, di colore differente dalla precedente mano.

Caratteristiche formulative della 4a mano:

- tipo di legante	alchidico-clorocaucciù
- % pigmenti sul totale polveri	55%
- tipi di pigmento	biossido di titanio (TiO ₂), ftalocianina bleu
- % TiO ₂ sul totale pigmento	30%
- legante secco (resina) %	40%
- tipo di olio nel legante	olio vegetale
- % olio nella resina secca	60%
- spessore del film secco	35 ÷ 40 µ

- metodo di applicazione pennello, rullo, airless

Dato che nelle caratteristiche formulative dei singoli stadi relative ai cicli A, B e C sono presenti sostanze tossiche e potenzialmente cancerogene, come specificato dal D.M. 25 luglio 1987 n. 555 (S.O. alla G.U. n. 15 del 20.1.1988), rettificato con avviso pubblicato sulla G.U. n. 90 del 18.4.1988, si dovrà adottare una serie di misure procedurali ed organizzative, al fine di ottenere un controllo ambientale e sanitario, tenendo peraltro presente quanto disposto dal D.P.R. 20.2.1988 n. 141 (G.U. n. 104 del 5.5.1988).

14.14.3 PITTURAZIONE DI SUPERFICI IN ACCIAIO

Il ciclo di verniciatura proposto per la struttura portante in acciaio, dell'impalcato da realizzare tiene conto della particolare geometria della struttura e delle difficoltà di eventuali interventi di manutenzione seppur programmata. Verranno verniciate le parti esterne a vista dei cassoni metallici secondo le indicazioni di seguito riportate.

Ciclo di verniciatura: Sistema per esterni

- Sabbatura Sa 21/2 ISO 8501-01
- Primer zincante inorganico tipo GABBRO ZN 90
- Intermedio epossì-vinilico tipo TITANIA EP HV
- Finitura fluoro carbonica tipo TITANIA FL
- Oppure Finitura poliuretanica tipo GEL THIX

Ritocchi

- Sgrassaggio, spazzolatura meccanica al grado St3 ISO 8501-1
- Primer epossidico tipo EPONEX ST HR

14.14.4 ATTIVITÀ DI OFFICINA

Preparazione delle superfici mediante sabbatura a metallo quasi bianco al grado Sa 21/2

Applicazione di uno strato di zincante inorganico al solvente ad alto contenuto di zinco nel film secco,

Tipo: GABBRO ZN 90 cod.7462.0029/7100.9801

Spessore 75 micrometri

Applicazione di uno strato di intermedio epossì-vinilico ad alto spessore

Tipo: TITANIA EP HV cod.7582.0035/7582.0002

Spessore 120 micrometri

Applicazione di uno strato di finitura a base di polimeri fluorurati in grado di garantire eccezionali caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici e la conservazione dell'aspetto estetico originario. Inoltre la permeabilità molto bassa all'ossigeno aumenta la protezione anticorrosiva di tutto il sistema applicato.

Tipo: TITANIA FL colore a scelta della D.L.

Spessore 30 micrometri

In alternativa il ciclo potrà essere completato con una finitura a base poliuretanica che esplica comunque delle buone caratteristiche prestazionali, nel modo seguente:

Applicazione di uno strato di finitura poliuretanica alifatica alto spessore, manutenzionabile nel tempo,

Tipo: GEL THIX cod.4775.9010/4775.0001 (colore a scelta della D.L.)

Spessore 70 micrometri

Preparazione superficie: Sabbatura grado SA 2½ norme ISO 8501-1			
Vernice	Materiale	Spessore (micron)	Applicazione
Primer	Zincante inorganico	75	In officina
Intermedio	Epossì-vinilico	120	In officina
Strato finale visivo	Polimeri fluorurati	30	In officina

Note:

- Tutti i materiali devono provenire da un solo fornitore certificato ed approvato, e devono essere usati secondo le prescrizioni e raccomandazioni del fornitore.
- Lo Spessore si riferisce a quello 'minimo', non nominale della pellicola asciutta (DFT, Dry Film Thickness)
- Sistemi alternativi di protezione alla corrosione possono essere proposti dall'Appaltatore purchè garantiscano uguale performance a quello specificato e non siano maggiormente costosi.
- La verniciatura deve incominciare immediatamente dopo la preparazione a sabbatura dell'acciaio per evitare che l'umidità ambientale dia inizio a fenomeni di arrugginimento. Se il processo di fabbricazione in officina prevede la sabbatura delle varie componenti strutturali da trattare, prima che siano assemblate e saldate, allora queste componenti devono essere trattate con una passata di primer abbastanza sottile/leggera in modo da non impedire le saldature. Bisogna comunque ripulire localmente le zone di saldatura prima di applicare il sistema protettivo.
- L'applicazione della mano finale di verniciatura e le vernici stesse devono essere compatibili con le passate protettive già applicate.

14.14.5 VERNICIATURA PROTETTIVA REI

Sovraprezzo alla voce delle strutture in acciaio per verniciatura con idonee vernici protettive R> 15' attraverso la stesa a più mani di vernice intumescente previa verniciatura per superfici zincate con fondo anticorrosivo e primer. Colorazione finale protettiva secondo colori a scelta della DL. Spessori secondo necessità. Dovrà essere fornito alla DL a carico del produttore: il dimensionamento dello spessore, le certificazioni di resistenza al fuoco, le dichiarazioni di conformità e la certificazione di inalterabilità del prodotto nel tempo.

14.14.6 CARATTERISTICHE DI RESISTENZA (CHIMICO-FISICHE) DEL CICLO DI VERNICIATURE ANTICORROSIVE.

1) Le caratteristiche di resistenza (chimiche-fisiche) si intendono per cicli di verniciatura anticorrosiva applicata su supporti in acciaio tipo UNI 3351 sottoposti ad invecchiamento artificiale.

Per l'invecchiamento artificiale è previsto un ciclo così composto:

Agente aggressivo	Durata	Temperatura
Radiazione ultravioletta	6 h	60° C
Corrosione per immersione continua in soluzioni aerate (U.N.I. 4261/66).	12 h	35° C
Corrosione in nebbia salina (U.N.I.-5687-73)	12 h	35° C
Radiazione ultravioletta.	6 h	60° C
Immersione in soluzione satura di CaCl ₂	12 h	35° C

Dopo il ciclo di invecchiamento artificiale, verranno eseguiti i controlli riportati di seguito.

2) Ingiallimento: secondo norma DIN 53230.

Il prodotto di finitura deve essere non ingiallente (prova su prodotto non pigmentato).

3) Ruggine e Blistering (ASTM D 714/56) (DIN 53210):

Ciclo <<A>>	Blistering:	1° strato = 9F
		2° strato = 9M
		3° strato = 9F
Ciclo <>	Ruggine:	RO (ruggine assente)
	Blistering:	1° strato = 9M
		2° strato = 9M
Ciclo <<C>>	Ruggine:	3° strato = 9F
		RO (ruggine assente)
	Blistering:	1° strato = 9F
		2° strato = 9F
		3° strato = 9M
		4° strato = 9F

Ruggine: RO (ruggine assente)

4) Adesione (DIN 53151):

Ciclo <<A>> Gto ÷ Gt1 (stacco nullo al massimo del 5%)

Ciclo <> Gto (stacco nullo)

Ciclo <<C>> Gto ÷ Gt1 (stacco nullo al massimo del 5%)

5) Spessore films secchi:

Ciclo <<A>> 1° strato = 90 µ

2° strato = 80 µ

3° strato = 40 µ

Ciclo <> 1° strato = 30 µ

2° strato = 90 µ

3° strato = 35 µ

Ciclo <<C>> 1° strato = 35 µ

2° strato = 35 µ

3° strato = 35 µ

4° strato = 35 µ

6) Resistenza all'abrasione: si determina solo su prodotto di finitura mediante Taber Abraser, con mola tipo CS 10, dopo 1.000 giri con carico di 1 Kg.

Il valore espresso come perdita in peso deve essere inferiore a 10 milligrammi.

7) Brillantezza: controllata mediante Glossmetro Gardner con angolo di 60°, deve avere un valore iniziale superiore al 90% e finale non inferiore all'80%.

8) Prova di piegatura a 180°(su lamierino d'acciaio UNI 3351) con mandrino Ø 4 mm Al termine non dovranno presentarsi screpolature o distacchi..

14.14.7

PROVE DI ACCETTAZIONE DEI PRODOTTI.

L'Impresa dovrà preventivamente inviare a un laboratorio ufficialmente riconosciuto quanto segue:

a) campioni dei prodotti componenti il ciclo con relativi diluenti in contenitori sigillati del peso di 0,500 Kg e nel numero di tre per ogni prodotto (uno di questi campioni non deve essere pigmentato);

b) schede tecniche dei prodotti verniciati compilate in tutte le loro voci e fogli per le:

- caratteristiche di composizione: foglio A;

- caratteristiche di applicazione: foglio B.

Il colore di finitura sarà indicato dalla Direzione Lavori; i pigmenti necessari per il raggiungimento del tono di colore richiesto dovranno essere nella scheda riportante le caratteristiche di composizione, sottratti alla quantità percentuale del solvente.

Controllata la rispondenza del rivestimento con le caratteristiche di resistenza richieste, i prodotti componenti il ciclo saranno identificati mediante analisi spettrometrica all'infrarosso. La Direzione dei Lavori potrà far accertare in ogni momento sui prodotti presenti in cantiere la corrispondenza delle caratteristiche di resistenza, di composizione e di applicazione accertate in fase di gara e/o riprodurre gli spettri IR su detti materiali.

Tali spettri dovranno essere uguali a quelli ricavati dai campioni.

Prove caratteristiche di resistenza (chimico-fisiche)

N°	Prova (ciclo <<A>>)	Fondo	Intermedia	Finitura	
1	Blistering	9F	9M	9F	
2	Ruggine	RO			
3	Adesione	Gto÷Gtl			
4	Spessore films secchi	90µ	80µ	40µ	
5	Abrasione				<10 mg
6	Brillantezza iniziale				≥ 90%
7	Brillantezza finale				≥ 80%

Prove caratteristiche di resistenza (chimico-fisiche)

N°	Prova (ciclo <>)	Fondo	Intermedia	Finitura
1	Blistering	9F	9M	9F
2	Ruggine	RO		
3	Adesione	Gto		
4	Spessore films secchi	30μ	90μ	35μ
5	Abrasione			<10 mg
6	Brillantezza iniziale			≥ 90%
7	Brillantezza finale			≥ 80%

Prove caratteristiche di resistenza (chimico-fisiche)

N°	Prova (ciclo <<C>>)	Fondo	Intermedia	Finitura
1	Blistering	9F	9M	9F
2	Ruggine	RO		
3	Adesione	Gto+Gtl		
4	Spessore films secchi	35μ	35μ	35μ
5	Abrasione			<10 mg
6	Brillantezza iniziale			≥ 90%
7	Brillantezza finale			≥ 80%

15 OPERE DI FINITURA

15.1 PRODOTTI PER PARTIZIONI INTERNE

1 - Si definiscono prodotti per partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.

Per la realizzazione delle partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

2 - I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante pressatura o trafilatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI EN 771-1;
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI EN 771-1 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;
- c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

3 - I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoisolometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

4 - I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

5 - I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

15.2 OPERE IN CARTONGESSO

15.2.1 GENERALITA'

1 Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

2 Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che la parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue.

a) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

b) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con e senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei Lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc.

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

Con l'ausilio del cartongesso possono realizzarsi diverse applicazioni nell'ambito delle costruzioni: veri e propri elementi di compartimentazione, contropareti, controsoffitti, ecc. Queste opere possono essere in classe 1 o classe 0 di reazione al fuoco e possono anche avere caratteristiche di resistenza al fuoco (es. REI 60, REI 90, REI 120).

Tale sistema costruttivo a secco è costituito essenzialmente dai seguenti elementi base:

- lastre di cartongesso
- orditura metallica di supporto
- viti metalliche
- stucchi in gesso
- nastri d'armatura dei giunti

oltre che da alcuni accessori opzionali, quali: paraspigoli, nastri adesivi per profili, rasanti per eventuale finitura delle superfici, materie isolanti.

Il sistema viene definito a secco proprio perché l'assemblaggio dei componenti avviene, a differenza di quanto succede col sistema tradizionale, con un ridotto utilizzo di acqua: essa infatti viene impiegata unicamente per preparare gli stucchi in polvere. Tale sistema deve rispondere a caratteristiche prestazionali relativamente al comportamento statico, acustico e termico nel rispetto delle leggi e norme che coinvolgono tutti gli edifici.

Le lastre di cartongesso, conformi alla norma UNI EN 520, saranno costituite da lastre di gesso rivestito la cui larghezza è solitamente pari a 1200 mm e aventi vari spessori, lunghezze e caratteristiche tecniche in funzione delle prestazioni richieste.

Sono costituite da un nucleo di gesso (contenente specifici additivi) e da due fogli esterni di carta riciclata perfettamente aderente al nucleo, i quali conferiscono resistenza meccanica al prodotto.

Conformemente alla citata norma, le lastre potranno essere di vario tipo, a seconda dei requisiti progettuali dell'applicazione richiesta:

1. lastra tipo A: lastra standard, adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
2. lastra tipo D: lastra a densità controllata, non inferiore a 800 kg/m³, il che consente prestazioni superiori in talune applicazioni, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
3. lastra tipo E: lastra per rivestimento esterno, ma non permanentemente esposta ad agenti atmosferici; ha un ridotto assorbimento d'acqua e un fattore di resistenza al vapore contenuto;
4. lastra tipo F: lastra con nucleo di gesso ad adesione migliorata a alta temperatura, detta anche tipo fuoco; ha fibre minerali e/o altri additivi nel nucleo di gesso, il che consente alla lastra di avere un comportamento migliore in caso d'incendio;
5. lastra tipo H: lastra con ridotto assorbimento d'acqua, con additivi che ne riducono l'assorbimento, adatta per applicazioni speciali in cui è richiesta tale proprietà; può essere di tipo H1, H2 o H3 in funzione del diverso grado di assorbimento d'acqua totale (inferiore al 5, 10, 25%), mentre l'assorbimento d'acqua superficiale deve essere comunque non superiore a 180 g/m²;
6. lastra tipo I: lastra con durezza superficiale migliorata, adatta per applicazioni dove è richiesta tale caratteristica, valutata in base all'impronta lasciata dall'impatto di una biglia d'acciaio, che non deve essere superiore a 15 mm, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;
7. lastra tipo P: lastra di base, adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso; può essere perforata durante la produzione;
8. lastra tipo R: lastra con resistenza meccanica migliorata, ha una maggiore resistenza a flessione (superiore di circa il 50 % rispetto alle altre lastre), sia in senso longitudinale, sia trasversale, rispetto agli altri tipi di lastre, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione.

Le lastre in cartongesso potranno essere richieste e fornite preaccoppiate con altri materiali isolanti secondo la UNI EN 13950 realizzata con un ulteriore processo di lavorazione consistente nell'incollaggio sul retro di uno strato di materiale isolante (polistirene espanso o estruso, lana di roccia o di vetro) allo scopo di migliorare le prestazioni di isolamento termico e/o acustico.

Le lastre potranno inoltre essere richieste con diversi tipi di profilo: con bordo arrotondato, diritto, mezzo arrotondato, smussato, assottigliato.

I profili metallici di supporto alle lastre di cartongesso saranno realizzati secondo i requisiti della norma UNI EN 14195 in lamiera zincata d'acciaio sagomata in varie forme e spessori (minimo 0,6 mm) a seconda della loro funzione di supporto.

15.2.2 POSA IN OPERA

La posa in opera di un paramento in cartongesso sarà conforme alle indicazioni della norma UNI 11424 e comincerà dal tracciamento della posizione delle guide, qualora la struttura portante sia costituita dall'orditura metallica. Determinato lo spessore finale della parete o le quote a cui dovrà essere installato il pannello, si avrà cura di riportare le giuste posizioni sul soffitto o a pavimento con filo a piombo o laser. Si dovrà riportare da subito anche la posizione di aperture, porte e sanitari in modo da posizionare correttamente i montanti nelle guide.

Gli elementi di fissaggio, sospensione e ancoraggio sono fondamentali per la realizzazione dei sistemi in cartongesso. Per il fissaggio delle lastre ai profili, sarà necessario impiegare delle viti a testa svasata con impronta a croce. La forma di testa svasata è importante, poiché deve permettere una penetrazione progressiva nella lastra senza provocare danni al rivestimento in cartone. Il fissaggio delle orditure metalliche sarà realizzato con viti a testa tonda o mediante idonea punzonatrice. Le viti dovranno essere autofilettanti e penetrare nella lamiera di almeno 10 mm. Analogamente, onde poter applicare le lastre al controsoffitto, è necessaria una struttura verticale di sospensione, cui vincolare i correnti a "C" per l'avvitatura. I controsoffitti per la loro posizione critica, richiedono particolari attenzioni di calcolo e di applicazione. I pendini dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solaio a cui verranno ancorati e dovranno essere sollecitati solo con il carico massimo di esercizio indicato dal produttore. I tasselli di aggancio dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solaio e con un valore di rottura 5 volte superiore a quello di esercizio.

Lungo i bordi longitudinali e trasversali delle lastre, il giunto deve essere trattato in modo da poter mascherare l'accostamento e permettere indifferentemente la finitura progettualmente prevista. I nastri di armatura in tal caso, avranno il compito di contenere meccanicamente le eventuali tensioni superficiali determinatesi a causa di piccoli movimenti del supporto. Si potranno utilizzare nastri in carta microforata e rete adesiva conformi alla norma UNI EN 13963. Essi saranno posati in continuità e corrispondenza dei giunti e lungo tutto lo sviluppo di accostamento dei bordi delle lastre, mentre per la protezione degli spigoli vivi si adotterà idoneo nastro o lamiera paraspigoli opportunamente graffiata e stuccata.

Per le caratteristiche e le modalità di stuccatura si rimanda all'articolo "Opere da Stuccatore" i cui requisiti saranno conformi alla norma UNI EN 13963.

15.2.3 PARETI DIVISORIE IN CARTONGESSO

Parete divisoria TIPO GYPROC SA 125/75 L IDRO STD, dello spessore totale di 125 mm, costituita dagli elementi sotto elencati:

STRUTTURA METALLICA GYPROC tipo GYPROFILE con rivestimento organico privo di cromo, ECOLOGICO, ANTICORROSIVO, DIELETTRICO, ANTIFINGERPRINT, composta da profili metallici in lamiera d'acciaio zincato Z100 da 0,6 mm di spessore: guide orizzontali ad U GYPROFILE da 75 mm solidarizzate meccanicamente a pavimento e a soffitto mediante accessori di fissaggio posti ad interasse massimo di 500 mm montanti verticali a C GYPROFILE da 75 mm, posti ad interasse massimo di 600 mm.

Primo strato di RIVESTIMENTO IN LASTRE DI GESSO RIVESTITO tipo GYPROC WALLBOARD 13 (tipo A secondo UNI EN 520) da 12,5 mm di spessore nel numero di 1 lastra per parte, poste come paramento interno. Le lastre tipo GYPROC WALLBOARD sono in Euroclasse A2,s1-d0.

Secondo strato di rivestimento in LASTRE DI GESSO RIVESTITO tipo GYPROC HYDRO H1 13 (tipo H1 secondo UNI EN 520) da 12,5 mm di spessore nel numero di 1 lastra, poste come paramento esterno. Le lastre GYPROC HYDRO H1 sono in Euroclasse A2,s1-d0.

STRATO INTERNO DI MATERIALE ISOLANTE MINERALE in lana di vetro GYPROC HABITO SOUND o ISOVER

PAR 4+, dello spessore di 70 mm, con densità di 11,5 kg/m³, da inserire nell'intercapedine tecnica tra i montanti della struttura metallica.

VITI autopерforanti fosfatate GYPROC poste ad interasse massimo di 250 mm.

STUCCHI E NASTRI DI RINFORZO: accessori GYPROC per la stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.

OPERAZIONI SUPPLEMENTARI:

Eventuale nastro monoadesivo o biadesivo GYPROC in polietilene espanso a cellule chiuse da applicare su tutto il perimetro della struttura metallica, al fine di eliminare la possibile presenza di ponti acustici dovuti alle trasmissioni attraverso le strutture dell'edificio.

Eventuale rasatura delle lastre con stucco GYPROC PROMIX Bianco, stucco pronto in pasta ad essiccazione ad aria.

Prevedere tra le lastre di cartongesso e pareti in muratura su tutto il perimetro un giunto di 1 cm da riempire con sigillante acrilico verniciabile.

15.2.4 CONTROSOFFITTO ACUSTICO

Le lastre di cartongesso, destinate alla posa in opera di sistemi a secco quali tramezzature e controsoffitti, devono avere un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate e/o recuperate.

Verifica: il progettista dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite, alternativamente:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio;

Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

Fornitura e posa in opera di controsoffitto continuo TIPO GYPROC CS.ASF 27/48 RIGITONE realizzato con 1 lastra in gesso rivestito TIPO GYPROC RIGITONE Activ'Air® 8/18 da 12,5 mm di spessore, in Euroclasse A2-s1,d0 secondo UNI EN 13501-1 e conforme alla norma EN 14190, dotate della tecnologia Activ'Air® che permette alle lastre di assorbire e neutralizzare fino al 70% della formaldeide contenuta nell'aria.

Le lastre saranno fissate con viti autopерforanti fosfatate ad un'orditura metallica di sostegno costituita da profili TIPO GYPROC GYPROFILE con rivestimento organico privo di cromo, ECO-LOGICO, ANTICORROSIVO, DIELETTRICO, ANTIFINGERPRINT. La struttura sarà composta da profili a C 27/48 (primari e secondari) opportunamente raccordati tra loro con elemento CAV e ancorata al solaio mediante appositi ganci di sospensione composti da barre filettate in acciaio M6, del diametro di 6 mm, vincolate ad una estremità al solaio di supporto mediante tassello metallico ad espansione, diametro 6 mm, dall'altra estremità inserite in un elemento di sospensione in acciaio denominato "Gancio distanziale con foro 6 mm e foro filettato M6 per profilo a C 27/48". La struttura primaria sarà posata ad interasse massimo di 800 mm, la secondaria ad un interasse di 300 mm. Le sospensioni avranno un interasse massimo di 600 mm.

I giunti fra le lastre, orizzontali e verticali, saranno trattati con stucchi TIPO GYPROC, nastri d'armatura e quanto necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte. Per una migliore finitura del controsoffitto è consigliabile la completa rasatura a gesso con rasante tipo VIC RASOCOTE 5 PLUS.

Il sistema descritto sarà resistente allo sfondellamento.

15.2.5 CONTROSOFFITTO ANTISFONDELLAMENTO

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. E' compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione; è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

Fornitura e posa in opera di controsoffitto continuo antisfondellamento tipo GYPROC CS.ASF 27/48 F realizzato con 1 lastra del tipo antincendio tipo GYPROC FIRELINE 15 (tipo F e Euroclasse A2-s1,d0 secondo UNI EN 520 e classe di fumo F1 secondo AFNOR NF 16-101 e ISO5659-2) da 15 mm di spessore, fissata con viti autoperforanti fosfatate ad un'orditura metallica di sostegno costituita da profili tipo GYPROC GYPROFILE con rivestimento organico privo di cromo, ECOLOGICO, ANTICORROSIVO, DIELETTRICO, ANTIFINGERPRINT. La struttura, composta da profili a C 27/48 (primari e secondari) opportunamente raccordati tra loro con elemento CAV, sarà ancorata al solaio mediante appositi ganci di sospensione composti da barre filettate in acciaio M6, del diametro di 6 mm, vincolate ad una estremità ai tubolari metallici di supporto mediante vite autoperforante d=6.3mm, dall'altra estremità inserite in un elemento di sospensione in acciaio denominato "Gancio distanziale con foro 6 mm e foro filettato M6 per profilo a C 27/48". La struttura primaria sarà posata ad interasse massimo di 800 mm, la secondaria ad un interasse di 400 mm. Le sospensioni avranno un interasse massimo di 600 mm.

I giunti fra le lastre, orizzontali e verticali, saranno trattati con stucchi tipo GYPROC, nastri d'armatura e quanto necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte. Per una migliore finitura del controsoffitto è consigliabile la completa rasatura a gesso con VIC RASOCOTE 5 PLUS.

Il sistema descritto ha una resistenza al fuoco REI 120 (la prestazione varia in funzione della solaio di sottofondo su cui viene applicato il controsoffitto) e dovrà essere dotato di certificazione antisfondellamento.

15.3 PAVIMENTAZIONE E RIVESTIMENTI

I prodotti utilizzati per le pavimentazioni e i rivestimenti dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle Decisioni 2010/18/CE, 2009/607/CE e 2009/967/CE e le loro modifiche ed integrazioni, relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Per quanto riguarda il limite sul biossido di zolfo (SO₂), per le piastrelle di ceramica si considera comunque accettabile un valore superiore a quello previsto dal criterio 4.3 lettera b) della Decisione 2009/607/CE ma inferiore a quelli previsti dal documento BREF relativo al settore, di 500mg/m³ espresso come SO₂ (tenore di zolfo nelle materie prime " 0,25%) e 2000 espresso come SO₂ mg/m

Verifica: il progettista prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni sopra richiamate, incluso i valori sull'SO₂.

E, in mancanza di questi, la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio, inclusi i valori di SO₂, validata da un organismo di valutazione della conformità, dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa

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

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

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

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle pavimentazioni.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione di cui alla

norma 14411 basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN ISO 10545-2 e 10545-3.

a) Le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alla norma UNI EN 14411.

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.

b) Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal Regio Decreto 2234/39, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti:

- resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo;
- resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo;
- coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse, per cui:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alle norme UNI vigenti;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori nel rispetto della norma UNI EN ISO 10545-1.

d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

3 - I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista (norma UNI 8272-1);

b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2.

Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;

c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:

- rotoli: lunghezza +1%, larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
- piastrelle: lunghezza e larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
- piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
- rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;

d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A (norma UNI EN ISO 868);

e) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³;

f) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;

g) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 e s.m.i;

h) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;

i) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;

l) il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da a) ad i) si intende effettuato secondo le modalità indicate nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8272 (varie parti);

m) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le indicazioni di cui ai commi da a) ad i).

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 1816, UNI EN 1817, UNI 8297, UNI EN 12199, UNI EN 14342, UNI EN ISO 23999, UNI ISO 4649.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

15.3.1 ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Tenendo conto dei limiti stabiliti dal d.P.R. 380/2001 e s.m.i., quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni).

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

- 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali;

- 6) strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori;
- 7) strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- 8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- 9) strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.

2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia.

Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.

3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.

Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.

Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.

Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso o rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore (norma UNI 10329).

5) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.

Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.)

nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

6) Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo "Esecuzione di Coperture Continue (Piane)".

7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo "Esecuzione di Coperture Continue (Piane)".

8) Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.

Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

15.3.2 SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

15.3.2.1 SISTEMI REALIZZATI CON PRODOTTI RIGIDI

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.

Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

15.3.2.2 SISTEMI REALIZZATI CON PRODOTTI FLUIDI

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

a) su intonaci esterni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche;

b) su intonaci interni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
- rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
- tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;

15.3.2.3 NORME ESECUTIVE PER IL DIRETTORE DEI LAVORI

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare verificherà:

- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

15.3.3 PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ESTERNI

1 - Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:

a seconda del loro stato fisico:

- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.);

a seconda della loro collocazione:

- per esterno;
- per interno;

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti descritti nei punti che seguono vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate e in genere come da norma UNI 8012.

2 - Prodotti rigidi

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 11417 (varie parti).

a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto prescritto dalla norma UNI EN 10545 varie parti e quanto riportato nell'articolo "Prodotti per Pavimentazione", tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.

3 - Prodotti fluidi o in pasta.

a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- avere funzione impermeabilizzante;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

15.4 MASSETTI COMUNE SP. 6 CM

Fornitura e posa in opera di massetto comune dello spessore di 6 cm per sottofondo di pavimenti, eseguito in malta cementizia dosata a 250 kg di cemento tipo R 3.25 per metrocubo di sabbia a granulometria idonea. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per la pulizia e preparazione del fondo, la tiratura a livello, la frettazzatura fine della superficie idonea a ricevere la posa di pavimentazioni da incollarsi e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte. FORNITURA E POSA IN OPERA DI MASSETTO COMUNE

15.5 FORNITURA E POSA IN OPERA DI MASSETTO ALLEGGERITO

Fornitura e posa in opera di massetto alleggerito, praticabile dello spessore di 20 cm per adeguamento di livelli, densità a 600 kg/mc e resistenza a compressione 2.5 N/mm² con inerte leggero in argilla espansa tipo Lecacem Classica granulometria idonea. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per la pulizia e preparazione del fondo, la tiratura a livello e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte. FORNITURA E POSA IN OPERA DI MASSETTO ALLEGGERITO

15.6 MALTE

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione delle malte ed i rapporti di miscela, corrisponderanno alle prescrizioni delle voci dell'Elenco Prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione dei Lavori nel rispetto del DM 14.01.2008. La resistenza alla penetrazione delle malte deve soddisfare alle Norme UNI 7927-78.

Di norma, le malte per muratura di mattoni saranno dosate con Kg 400 di cemento per m³ di sabbia e passate al setaccio ad evitare che i giunti tra i mattoni siano troppo ampi; le malte per muratura di pietrame saranno dosate con Kg 350 di cemento per m³ di sabbia; quelle per intonaci, con Kg. 400 di cemento per m³ di sabbia e così pure quelle per la stuccatura dei paramenti delle murature.

Il dosaggio dei materiali e dei leganti verrà effettuato con mezzi meccanici suscettibili di esatta misurazione e controllo che l'Impresa dovrà fornire e mantenere efficienti a sua cura e spese. Gli impasti verranno preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato; gli impasti residui che non avessero immediato impiego saranno portati a rifiuto.

15.6.1 INTONACI E APPLICAZIONI PROTETTIVE DELLE SUPERFICI IN CALCESTRUZZO

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'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m², 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.

15.6.2 INTONACI ESEGUITI A MANO

Nelle esecuzioni di questo lavoro verrà applicato un primo strato di circa 12 mm di malta (rinzafo), gettato con forza in modo da aderire perfettamente alla muratura. Quando questo primo strato sarà alquanto consolidato, si applicherà il secondo strato che verrà steso con la cazzuola e regolarizzato con il frattazzo.

Lo spessore finito dovrà essere di mm 20; qualora però, a giudizio della Direzione dei Lavori, la finitura dei getti e delle murature lo consenta, potrà essere limitato a mm 10 e in tal caso applicato in una volta sola.

15.6.3 INTONACI ESEGUITI A SPRUZZO

Prima di applicare l'intonaco l'Impresa avrà cura di eseguire, mediante martelli ad aria compressa, muniti di appropriato utensile, la "spicconatura", delle superfici da intonacare, alla quale seguirà un efficace lavaggio con acqua a pressione ed occorrendo sabbiatura ad aria compressa.

Le sabbie da impiegare saranno silicee, scevre da ogni impurità ed avranno un appropriato assortimento granulometrico preventivamente approvato dalla Direzione dei Lavori.

La malta sarà di norma composta di Kg. 500 di cemento normale per m³ di sabbia, salvo diverse prescrizioni della Direzione dei Lavori.

L'intonaco potrà avere spessore di mm 20 o 30 e sarà eseguito in due strati, il primo dei quali sarà rispettivamente di mm 12 o 18 circa. Il getto dovrà essere eseguito con la lancia in posizione normale alla superficie da intonacare e posta a distanza di 80 ÷ 90 cm dalla medesima. La pressione alla bocca dell'ugello di uscita della miscela sarà di circa 3 atmosfere.

Qualora si rendesse necessario, la Direzione dei Lavori potrà ordinare l'aggiunta degli idonei additivi per le qualità e dosi che di volta in volta verranno stabilite, od anche la inclusione di reti metalliche elettrosaldate in fili d'acciaio, di caratteristiche che saranno precisate dalla Direzione dei Lavori. In quest'ultimo caso l'intonaco potrà avere spessore di mm 30 ÷ 40.

Quando l'intonaco fosse eseguito in galleria e si verificassero delle uscite d'acqua, dovranno essere predisposti dei tubetti del diametro di 1 pollice.

Questi ultimi saranno asportati una settimana dopo e i fori rimasti saranno chiusi con malta di cemento a rapida presa.

15.6.4 APPLICAZIONI PROTETTIVE DELLE SUPERFICI IN CALCESTRUZZO

Qualora la Direzione dei Lavori lo ritenga opportuno, potrà ordinare all'Impresa l'adozione di intonaci idrofughi o di sostanze protettive delle superfici dei calcestruzzi.

15.7 OPERE DA PITTORE

Le tinteggiature di pareti, soffitti, volte, ecc. interni o esterni verranno misurate secondo le superfici effettivamente realizzate; le spallette e rientranze inferiori a 15 cm. di sviluppo non saranno aggiunte alle superfici di calcolo.

Per i muri di spessore superiore a 15 cm. le opere di tinteggiatura saranno valutate a metro quadrato detraendo i vuoti di qualsiasi dimensione e computando a parte tutte le riquadrature.

L'applicazione di tinteggiatura per lesene, cornicioni, parapetti, architravi, aggetti e pensiline con superfici laterali di sviluppo superiore ai 5 cm. o con raggi di curvatura superiori ai 15 cm. dovrà essere computata secondo lo sviluppo effettivo.

Le parti di lesene, cornicioni o parapetti con dimensioni inferiori ai 5 o 15 cm. indicati saranno considerate come superfici piane.

Le verniciature eseguite su opere metalliche, in legno o simili verranno calcolate, senza considerare i relativi spessori, applicando alle superfici (misurate su una faccia) i coefficienti riportati:

- a) opere metalliche, grandi vetrate, lucernari, etc. (x 0,75)
- b) opere metalliche per cancelli, ringhiere, parapetti (x 2)
- c) infissi vetrati (finestre, porte a vetri, etc.) (x 1)
- d) persiane lamellari, serrande di lamiera, etc. (x 3)
- e) persiane, avvolgibili, lamiere ondulate, etc. (x 2,5)
- f) porte, sportelli, controspartelli, etc. (x 2)

Il prezzo fissato per i lavori di verniciatura e tinteggiatura includerà il trattamento di tutte le guide, gli accessori, i sostegni, le mostre, i telai, i coprifili, i cassonetti, ecc; per le parti in legno o metalliche la verniciatura si intende eseguita su entrambe le facce e con relativi trattamenti di pulizia, anticorrosivi (almeno una mano), e di vernice o smalti nei colori richiesti (almeno due mani), salvo altre prescrizioni.

Le superfici indicate per i serramenti saranno quelle misurate al filo esterno degli stessi (escludendo coprifili o telai).

Il prezzo indicato comprenderà anche tutte le lavorazioni per la pulizia e la preparazione delle superfici interessate.

15.7.1 PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI E APPLICAZIONE DELLE PITTURE

Le operazioni di tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura e pulizia) con modalità e sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie.

Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli e alle zone difficilmente accessibili.

I prodotti vernicianti dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/312/CE relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Verifica: il progettista prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni sopra richiamate.

La documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscele con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per l'impiego dei materiali.

La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5°C e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'aggiunta di particolari prodotti, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento.

In ogni caso, le opere eseguite dovranno essere protette fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degenerazione in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, smalti sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolatura, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie ecc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro o provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradi nonché degli eventuali danni apportati.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà procedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel frattempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita e, inoltre, dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

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

Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque egli ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli 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. Egli 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.

15.7.2 NELLE OPERE DI VERNICIATURA ESEGUITE SU INTONACO,

oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla Direzione dei Lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) o una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

15.7.2.1 IDROSABBIATURA

Idrosabbiatura a pressione realizzata mediante l'uso di idropulitrice con pressione variabile con sabbia di quarzo di opportuna granulometria.

15.7.2.2 TEMPERA

Tinteggiatura a tempera di pareti e soffitti con finitura di tipo liscio o a buccia d'arancio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

15.7.2.3 TINTEGGIATURA LAVABILE

- Tinteggiatura lavabile del tipo:

- a) a base di resine vinil-acriliche;
- b) a base di resine acriliche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani;

- Tinteggiatura lavabile a base di smalti murali opachi resino-sintetici del tipo:

- a) pittura oleosa opaca;
- b) pittura oleoalchidica o alchidica lucida o satinata o acril-viniltuolenica;
- c) pitture uretaniche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

15.7.2.4 RESINE SINTETICHE

Dovranno essere composte dal 50% ca. di pigmento e dal 50% ca. di veicolo (legante +solvente), essere inodori, avere un tempo di essiccazione di 8 ore ca., essere perfettamente lavabili senza presentare manifestazioni di alterazione.

Nel caso di idropitture per esterno la composizione sarà del 40% ca. di pigmento e del 60% ca. di veicolo con resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli attacchi alcalini.

La tinteggiatura o rivestimento plastico murale rustico dovrà essere a base di resine sintetiche in emulsione con pigmenti e quarzi o granulato da applicare a superfici adeguatamente preparate e con una mano di fondo, data anche in più mani, per una quantità minima di kg.1,2/mq. posta in opera secondo i modi seguenti:

- a) pennellata o rullata granulata per esterni;
- b) graffiata con superficie fine, massima granulometria 1,2 mm. per esterni.

15.7.2.5 FONDI MINERALI

Tinteggiatura di fondi minerali assorbenti su intonaci nuovi o vecchi esterni nei centri storici, trattati con colori minerali senza additivi organici ovvero liberati con un opportuno sverniciatore da pitture formanti pellicola, con colore a due componenti con legante di silicato di potassio puro (liquido ed incolore) ed il colore in polvere puramente minerale con pigmenti inorganici (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati), per consentire un processo di graduale cristallizzazione ed aggrappaggio al fondo senza formare pellicola, idrorepellente ed altamente traspirante con effetto superficiale simile a quello ottenibile con integgio a calce, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, coprente, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, da applicare con pennello in tre mani previa preparazione del sottofondo.

15.7.2.6 VERNICIATURA CLS

Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno liberate, con opportuno sverniciatore da eventuali pitture formanti pellicola mediante colore a base di silicati di potassio modificati (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati) e carichi minerali tali da consentire la reazione chimica con il sottofondo consolidandolo e proteggendolo dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione), idrorepellente e traspirante, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da applicare a pennello e/o a rullo in almeno tre mani previa preparazione del sottofondo.

15.7.2.7 PRIMER AL SILICONE

Applicazione di una mano di fondo di idrorepellente, a base di silicani o silicati, necessario per il trattamento preliminare di supporti soggetti ad umidità da porre in opera a pennello o a rullo previa pulizia superficiale delle parti da trattare.

15.7.2.8 PITTURE MURALI CON RESINE PLASTICHE

Le pitture murali di questo tipo avranno come leganti delle resine sintetiche (polimeri cloro vinilici, ecc.) e solventi organici; avranno resistenza agli agenti atmosferici ed al deperimento in generale, avranno adeguate proprietà di aereazione e saranno di facile applicabilità.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

15.8 OPERE DA LATTONERIE

I manufatti ed i lavori in genere in lamiera in acciaio (nera o zincata), di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o di altri metalli, o di materiale plastico, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere.

Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione e ove necessario.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodature, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature, incollature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione dei Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Appaltatore inoltre, ha l'obbligo di presentare preventivamente alla Direzione dei Lavori un campione delle opere ordinate, affinché venga accettato o vi possano essere apportate modifiche che la stessa riterrà opportune prima dell'inizio delle opere stesse, senza che queste vengano ad alterare i prezzi stabiliti ed i patti contrattuali.

Per tratti di notevole lunghezza o in corrispondenza di giunti sul supporto dovranno essere predisposti opportuni giunti di dilatazione.

In presenza di contatto fra materiali metallici diversi occorrerà evitare la formazione di correnti galvaniche che possono generare fenomeni di corrosione dei manufatti stessi.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

15.8.1 SCOSSALINA IN LAMIERA DI ALLUMINIO PREVERNICIATA - SVILUPPO FINO A 1000 MM

"Fornitura e posa in opera di scossalina, in lamieradi alluminio preverniciata 6/10, sv. da 250 mm fino a 1000 mm, coibentata con lana di roccia o guaina antirombo secondo le necessità, fissata mediante tasselli e cappucci di protezione siliconati, questi compresi.

Sono compresi i pezzi speciali di testa tipo standard, gli imbocchi troncoconici di tipo standard, le rivettature, le sigillature in corrispondenza dei giunti, il taglio, lo sfrido, il rispetto della marcatura CE per i prodotti da costruzione prevista dalla Direttiva 89/106/CEE recepita dal DPR 21.04.93, n. 246 e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Colore RAL a scelta della D.L."

15.8.2 TUBO PLUVIALE IN LAMIERA DI ALLUMINIO PREVERNICIATA - DIAMETRO 100 MM.

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 punto relativo ai "Lavori in Metallo" e con tutti gli oneri di cui sopra.

Fornitura e posa in opera di tubi pluviali di scarico realizzati in lamiera di alluminio preverniciato aggraffato dello spessore di 7/10 di mm e con sezione circolare. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per le curve tipo standard, i braccioli di sostegno dello stesso materiale idoneamente ancorati alla struttura ogni due metri, il taglio, lo sfrido, il rispetto della marcatura CE per i prodotti da costruzione prevista dalla Direttiva 89/106/CEE recepita dal DPR 21.04.93, n. 246 e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte. Nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri per l'eventuale uso di ponteggi, ceste o mezzi di sollevamento ed il puntuale e scrupoloso rispetto delle normative vigenti in materia antinfortunistica nei cantieri edili.

diametro 100 mm.

Sono incluse le assistenze murarie, i piani di lavoro, la raccolta differenziata del materiale di risulta, il conferimento con trasporto in discarica autorizzata del materiale di risulta, l'indennità di discarica e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

15.8.3 BOCCHETTONI DI SCARICO ACQUE METEORICHE

"Fornitura e posa di bocchettoni in dutral rigido con cuffia parafochia diametro mm 100 inseriti in tubazioni in polietilene HD annegate nel getto del solaio di copertura dei corpi in elevazione. Tutti i pezzi dovranno essere sigillati con apposito mastice per

impedire la fuoriuscita di acqua. Le ali del bocchettone in dutral dovranno essere raccordate all'impermeabilizzazione della copertura e il tubo in polietilene dovrà essere sigillato lungo la circonferenza in corrispondenza della giunzione con il bocchettone

di scarico. Ogni onere compreso per dare la lavorazione a perfetta regola d'arte."

15.9 SPOSTAMENTI DI ELEMENTI IN FACCIATA

Sono da eseguire anche tutti gli spostamenti degli impianti, griglie, impianto scariche atmosferiche, pluviali e quanto altro presente sulle facciate del fabbricato. Tutti gli elementi riscontrati dovranno essere riportati all'esterno e idoneamente ancorati.

15.10 OPERE DI ASSISTENZA AGLI IMPIANTI

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;

- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della mano d'opera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

16 OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONI

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

16.1.1 PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

a) Le membrane si designano in base:

- 1) al materiale componente (bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- 2) al materiale di armatura inserito nella membrana (armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- 3) al materiale di finitura della faccia superiore (poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

b) La Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei prodotti che avviene al momento della loro fornitura, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - Membrane

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni. Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.

b) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare le caratteristiche e le modalità di prova previste dalle norme UNI 11470 e UNI EN 1931 oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alla norma per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

c) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare le caratteristiche e le modalità di prova previste dalle norme UNI EN 13707, UNI EN 12730 e UNI EN 12311, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria e all'acqua devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI EN 1928, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare le caratteristiche previste dalle citate norme UNI oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3) I tipi di membrane considerate i cui criteri di accettazione indicati nel punto 1 comma c) sono:

a) - membrane in materiale elastomerico senza armatura. Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);

- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;

- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura. Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);

- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;

- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);

- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;

- membrane polimeriche accoppiate. Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.

In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo:

Classe A membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).

Classe B membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).

Classe C membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

Classe D membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste dalle norme armonizzate UNI EN 13361, UNI EN 13362, UNI EN 13491, UNI EN 13492 e UNI EN 13493.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

I materiali da usare e le modalità di messa in opera saranno i seguenti:

- pulizia delle superfici sarà sufficiente una buona pulizia con aria compressa e l'asportazione delle asperità più grosse eventualmente presenti, sigillature e riprese dei calcestruzzi non saranno necessarie; le superfici dovranno avere una stagionatura di almeno 20 giorni ed essere asciutte;

- primer - sarà dello stesso tipo descritto in precedenza e potrà essere dato anche a spruzzo, ad esso seguirà la stesa di circa 0,5 kg/m² di massa bituminosa analoga a quella della guaina, da applicare a freddo (in emulsione acquosa o con solvente);

- tipo di guaina - sarà preformata, di spessore complessivo pari a 3 ÷ 4 mm, di cui almeno 2 mm di massa bituminosa; l'armatura dovrà avere peso non inferiore a 250 g/m², i giunti tra le guaine dovranno avere sovrapposizioni di almeno 5 cm e dovranno essere accuratamente sigillati con fiamma e spatola metallica;

- resistenza e punzonamento della guaina o dell'armatura (modalità A1 o Ga): non inferiore a 10 Kg;
- resistenza a trazione (modalità G2L e G2T): 60 Kg/8 cm.

La massima cura dovrà essere seguita nella sistemazione delle parti terminali della guaina in modo da impedire infiltrazioni di acqua al di sotto del manto; la Direzione Lavori potrà richiedere l'uso di maggiori quantità di massa bituminosa da spandere sul primer per una fascia di almeno 1 metro in corrispondenza di questi punti, o altri accorgimenti analoghi per assicurare la tenuta.

Una certa attenzione dovrà essere osservata nella fase di rinterro, evitando di usare a diretto contatto della guaina rocce spigolose di grosse dimensioni.

17 OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA

17.1 PRODOTTI DI VETRO

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

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

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alla norma UNI EN 572 (varie parti). I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.

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

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

- I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.

- I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie.

- I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 (varie parti) che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

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

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 12150-1 e UNI EN 12150-2 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3 - I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 1279-1-2-3-4-5 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

4 - I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

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

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

- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI EN ISO 12543 (varie parti);
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 12543;
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN 1063.

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

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

17.2 OPERE DI VETRAZIONE

- Si intendono per opere di vetratura quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti simili sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte;

- Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbalzi ed alle deformazioni prevedibili del serramento.

Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 12758 e 7697).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi alle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme. L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI EN 12488 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

a) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli di espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrosive, ecc.) dal contatto con la malta.

c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (anteffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Per la realizzazione delle cosiddette "vetrazioni strutturali" e/o lucernari ad illuminazione zenitale si farà riferimento alle norme di qualità contenute nella Guida Tecnica UEAtc (ICITE-CNR) e relativi criteri di verifica.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione opererà come segue.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.

In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

17.3 SERRAMENTI

Gli infissi, 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.

L'impresa dovrà fornire alla DL i disegni costruttivi di tali serramenti per approvazione prima della realizzazione.

Ai sensi dell'art. 34 del d.lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Criteri ambientali minimi per l'acquisto di serramenti esterni - D.M. 25 luglio 2011 (G.U. n. 220 del 21/9/2011)

Le indicazioni contenute in questo articolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione dei CAM negli appalti pubblici.

Per "serramenti esterni" si intendono finestre (apribili, fisse, verticali, orizzontali, inclinate, manuali, motorizzate), portefinestre, porte esterne pedonali, comprensive degli infissi (telai fissi e mobili), dei tamponamenti trasparenti o opachi e delle eventuali chiusure oscuranti (avvolgibili/tapparelle e cassonetti, persiane, scuri, frangisole), che delimitano l'edificio verso l'esterno o verso locali non riscaldati, in edifici residenziali e scolastici.

Per ogni criterio ambientale sono indicate le "verifiche", ossia la documentazione che l'offerente o il fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.

17.3.1 FORNITURA DI SERRAMENTI ESTERNI A RIDOTTO IMPATTO AMBIENTALE

SPECIFICHE TECNICHE

Trasmittanza termica

I valori della trasmittanza termica dei serramenti esterni (U_w), fatta salva la normativa locale più restrittiva, devono rispettare come minimo i valori del D.M. 26 gennaio 2010 "Aggiornamento del decreto 11 marzo 2008 in materia di riqualificazione energetica degli edifici" (G.U. n. 35 del 12/02/2010) sotto riportati

Zona climatica Trasmittanza termica per chiusure
apribili e assimilabili (W/m^2K)

A	3,7
B	2,4
C	2,1
D	2,0
E	1,8
F	1,6

Verifiche: certificato di conformità del prodotto rilasciato da un organismo riconosciuto, secondo la norma UNI EN 14351-1, utilizzando la metodologia di calcolo indicata dalla UNI EN ISO 10077-1 e UNI EN ISO 10077-2.

Permeabilità dell'aria

La permeabilità all'aria dei serramenti esterni deve rispettare i seguenti requisiti:

- la permeabilità all'aria delle finestre e porte finestre a battente deve essere classificata almeno in classe 3 (almeno in classe 2 per finestre e porte-finestre scorrevoli), secondo la norma UNI EN 12207 ("Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione"), secondo il metodo di prova UNI EN 1026 ("Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Metodo di prova");
- la permeabilità all'aria delle porte d'ingresso a battente con soglia inferiore di battuta, deve essere classificata almeno in classe 2 (in classe 1 le altre porte) secondo la norma UNI EN 12207.

Verifica: certificato di conformità del prodotto rilasciato da un organismo riconosciuto, secondo la norma UNI EN 14351-1.

Uso di plastiche, metalli, vetro

A) Il produttore di serramenti esterni in PVC deve utilizzare le Best Available Techniques (BAT) nella produzione del PVC.

B) I produttori dei principali componenti di alluminio dei serramenti esterni in metallo devono adottare le Best Available Techniques (BAT) nella produzione di tali materiali o devono attuare specifiche misure per la riduzione del fabbisogno di energia primaria (e in particolare di quella di origine fossile) necessaria al ciclo completo di fabbricazione di tali componenti.

C) I produttori dei principali componenti di vetro dei serramenti esterni devono adottare le Best Available Techniques (BAT) nella produzione di tali materiali o devono applicare specifiche misure per la riduzione del fabbisogno di energia primaria (e in particolare di quella di origine fossile) necessaria al ciclo completo di fabbricazione di tali componenti.

Verifica:

A) PVC: autodichiarazione del produttore da cui risulta partecipazione a Vinyl2010 o dimostrazione che le raccomandazioni di Vinyl2010 o equivalenti siano rispettate.

B) Metalli: il produttore deve fornire la documentazione tecnica necessaria per dimostrare l'adozione delle BAT o l'attuazione delle specifiche misure per la riduzione del fabbisogno di energia primaria ed i risultati conseguiti. La documentazione che attesti le azioni stabilite all'interno di un Sistema di Gestione Ambientale è considerata un valido mezzo di prova.

C) Vetro: il produttore deve fornire la documentazione tecnica necessaria per dimostrare l'adozione delle BAT o l'attuazione delle specifiche misure per la riduzione del fabbisogno di energia primaria ed i risultati conseguiti. La documentazione che attesti le azioni richieste all'interno di un Sistema di Gestione Ambientale è considerata un valido mezzo di prova.

In merito ai serramenti esterni, le chiusure oscuranti ed i pannelli vetrocamera, si richiede la marcatura CE ai sensi della Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106 e s.m.i. (Regolamento Reg. (CE) 9 marzo 2011, n. 305/2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione). Per eventuali specifiche tecniche

premianti su qualità e componenti nonché per le condizioni di garanzia dei prodotti si potrà fare riferimento allo specifico decreto in materia di criteri ambientali minimi (CAM).

Verifica: scheda tecnica del produttore che attesti il contenuto di riciclato (percentuale in peso).

Materie plastiche

Punteggi premianti saranno assegnati se le materie plastiche utilizzate rispondono ai seguenti requisiti:

- A) Le materie plastiche vergini non devono contenere piombo, cadmio, paraffine alogenate, composti organici dello stagno quali TBT, TPT e DBT o ritardanti di fiamma alogenati come additivi.
- B) Le materie plastiche riciclate devono essere sottoposte a un test di verifica del contenuto di paraffine alogenate, composti organici dello stagno, ftalati o ritardanti di fiamma alogenati. Il contenuto di piombo e cadmio non deve superare il valore di 100 ppm (mg/kg).
- C) Le parti in plastica più pesanti di 50 g devono essere visibilmente marcati al fine di facilitare il loro riconoscimento nelle operazioni di recupero a fine vita in coerenza con la norma UNI EN ISO 11469 ("Materie plastiche - Identificazione generica e marcatura di prodotti di materie plastiche").

Verifica:

- A) Scheda tecnica del produttore della plastica.
- B) Risultati dei test attestanti il contenuto di plastiche riciclate, quali la spettrometria di massa a plasma accoppiato induttivamente (ICP-MS, inductively coupled plasma mass spectrometry), l'analisi al microscopio a scansione elettronica (SEM, Scanning Electron Microscope) con spettroscopia EDX (Energy Dispersive X-ray spectroscopy), spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier (FTIR, Fourier Transform Infrared Spectroscopy), o metodi di prova equivalenti.
- C) Descrizione della marcatura dei componenti in plastica.

17.3.2 CONDIZIONI DI ESECUZIONE

Garanzia

Il produttore dei serramenti esterni deve specificare durata e caratteristiche della garanzia fornita in conformità ai disposti legislativi vigenti in materia in relazione al contratto in essere. La garanzia deve comprendere le lavorazioni, i materiali, la funzionalità e la durabilità dell'intero serramento. La garanzia deve essere accompagnata dalle condizioni di applicabilità e da eventuali prescrizioni del produttore circa le procedure di manutenzione e posa che assicurino il rispetto delle prestazioni dichiarate del componente.

Verifica: certificato di garanzia ed indicazione relative alle procedure di manutenzione e posa in opera.

17.4 INFISSI

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

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 ed alla norma armonizzata UNI EN 12519.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

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

I prodotti di seguito dettagliati dovranno garantire in particolare le prestazioni minime di isolamento termico determinate dalla vigente normativa in materia di dispersione energetica.

2 - Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria e all'acqua.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

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

La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio più vetro più elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;
- b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere punto 3, lett. b.); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti (vedere punto 3).

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

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

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

b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche o in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

1) Finestre

- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
- resistenza meccanica secondo la norma UNI EN 107.

2) Porte interne

- tolleranze dimensionali e spessore secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità secondo la norma UNI EN 1530;
- resistenza al fuoco secondo la norma UNI EN 1634;
- resistenza al calore per irraggiamento secondo la norma UNI 8328.

3) Porte esterne

- tolleranze dimensionali e spessore secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità secondo la norma UNI EN 1530;
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;

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

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

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

b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 12207, UNI EN 12208, UNI EN 12210, UNI EN 12211, UNI EN ISO 10077, UNI EN 179, UNI EN 1125, UNI EN 1154, UNI EN 1155, UNI EN 1158, UNI EN 12209, UNI EN 1935, UNI EN 13659, UNI EN 13561, UNI EN 13241, UNI 10818, UNI EN 13126-1, UNI EN 1026 UNI EN 1027.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

18 ISOLAMENTI SISTEMA DI ISOLAMENTO A CAPPOTTO TIPO ETICS

18.1.1 GENERALITÀ

I Sistemi di isolamento a cappotto (denominati a livello internazionale con la sigla ETICS, External Thermal Insulation Composite System) sono elementi costruttivi o di rivestimento degli involucri edilizi determinanti per la riduzione del consumo energetico degli edifici.

Gli isolanti devono rispettare i seguenti criteri:

- non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
- non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i;
- il prodotto finito deve contenere le seguenti quantità minime di materiale riciclato e/o recuperato da pre consumo, (intendendosi per quantità minima la somma dei due), misurato sul peso del prodotto finito.

	Isolante in forma di pannello	Isolante stipato, spruzzo/insufflato	Isolante in materassini
Cellulosa		80%	
Lana di vetro	60%	60%	60%
Lana di roccia	15%	15%	15%
Perlite espansa	30%	40%	8 - 10%
Fibre in poliestere	60 - 80%		60 - 80%
Polistirene espanso	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	
Polistirene estruso	dal 5% al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione		

Poliuretano espanso	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	
Isolante riflettente in alluminio			15%

Verifica: il progettista dovrà compiere scelte tecniche di progetto che consentano di soddisfare il criterio e prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

Il Sistema a cappotto può essere utilizzato anche per il risanamento di elementi costruttivi eventualmente danneggiati, in alternativa a soluzioni che prevedono il solo uso di intonaco e pittura.

Attraverso un adeguato dimensionamento del pacchetto termo-igrometrico, per il quale si rimanda al progetto esecutivo ovvero alle indicazioni della Direzione Lavori, ed una corretta successione degli strati che compongono il Sistema, si potrà ottenere:

- un miglior isolamento termico,
- un elevato standard igienico degli ambienti interni dell'edificio, impedendo la formazione di muffe, e fenomeni di condensa superficiale e interstiziale.

L'applicazione del sistema su murature esterne è costituita da:

- Collante
- Materiale isolante
- Tasselli
- Intonaco di fondo
- Armatura (rete in tessuto di fibra di vetro)
- Intonaco di finitura (rivestimento con eventuale fondo adatto al sistema)
- Accessori (come ad esempio rete angolare, profili per raccordi e bordi, giunti di dilatazione, profili per zoccolatura)

18.1.2 OPERAZIONI PRELIMINARI

Le operazioni preliminari all'applicazione del Sistema sono fondamentali per una corretta posa in opera ed al fine di minimizzare le imperfezioni che potrebbero riflettersi sulla funzionalità del sistema stesso e sulla sua durata nel tempo. La posa in opera infatti, dovrà essere effettuata a temperature dell'aria e del supporto preferibilmente comprese tra +5°C e +30°C. Le superfici devono essere pulite ed in caso contrario si dovrà procedere alla rimozione di polvere, sporco, tracce di disarmante, parti sfarinanti ed incoerenti, ecc. mediante lavaggio con acqua pulita a bassa pressione.

Prima della posa del Sistema a cappotto si dovrà procedere alla verifica delle seguenti condizioni:

- Le installazioni impiantistiche nel supporto devono essere già realizzate e le tracce già state accuratamente chiuse.
- Evitare la posa di impianti all'interno dei Sistemi a cappotto, salvo il caso di attraversamenti indispensabili (es. passaggio di cavi per linee di illuminazione esterna).
- Tutte le fughe e le cavità del supporto devono essere accuratamente chiuse.
- Tutte le superfici che non devono essere rivestite, come vetro, legno, alluminio, davanzali, marciapiedi ecc. devono essere predisposte con protezioni idonee.
- Il supporto non deve presentare affioramenti di umidità evidenti.

- Intonaci interni e massetti devono essere già stati applicati e asciutti. È necessario assicurarsi che esista una ventilazione sufficiente.
- Tutte le superfici orizzontali come attici e cornicioni devono prevedere adeguate coperture per evitare un'eventuale infiltrazione di acqua nel Sistema a cappotto durante e dopo la posa.
- Le aperture devono essere previste in modo che raccordi e giunti possano essere installati garantendo l'impermeabilità alla pioggia.
- Deve essere eseguita una verifica dell'idoneità del supporto e prese le eventuali misure correttive.
- In caso di costruzioni già esistenti, devono essere rimosse le cause di umidità di risalita, efflorescenze saline e simili e la muratura risultare asciutta.
- Non introdurre additivi non previsti dal Sistema a cappotto (antigelo o simili) a collanti, intonaci di fondo (rasanti) o intonaci di finitura, né alle pitture protettive.
- In presenza di ponteggi è necessario verificare che la lunghezza degli ancoraggi rispetti lo spessore del Sistema, che vi sia un'adeguata distanza (come da norme sulla sicurezza) dalle superfici murarie (spazio di lavoro) e che attraverso gli ancoraggi non possa penetrare acqua (eseguire le perforazioni in direzione obliqua verso l'alto).
- Utilizzare le schermature adatte per la protezione della facciata, del supporto e dei singoli strati dall'azione degli agenti atmosferici (sole, vento, pioggia).

18.1.3 LA STRUTTURA DEL SISTEMA A CAPPOTTO

Il materiale isolante da utilizzare come pannello nell'ambito del Sistema ETICS, come da specifiche norme di riferimento UNI EN 13499 e UNI EN 13500, sarà:

- la lana di roccia (Pannello in MW secondo la norma UNI EN 13162);
- il sughero espanso (Pannello in ICB secondo la norma UNI EN 13170);
- le fibre di legno (Pannello in WF secondo la norma UNI EN 13171);
- il polistirene espanso sinterizzato (Pannello in EPS secondo la norma UNI EN 13163);
- il polistirene espanso estruso (Pannello in XPS secondo la norma EN 13164);

18.1.4 FISSAGGIO

Il fissaggio del materiale isolante dovrà avvenire meccanicamente e mediante sistema incollato.

Il fissaggio con l'applicazione di collante può avvenire con il metodo di incollaggio a cordolo perimetrale e punti centrali o a tutta superficie. Il primo metodo si realizzerà con un bordo di colla e due o tre punti di incollaggio al centro della lastra in modo che si abbia una copertura minima di collante del 40% (secondo le prescrizioni statiche). Il secondo metodo, a tutta superficie, si realizzerà con una copertura di collante stesa con una spatola dentata sull'intera lastra isolante.

Il sistema con fissaggio meccanico prevede tasselli di fissaggio e schema di applicazione secondo la norma ETAG 004.

Il fissaggio meccanico supplementare tramite tasselli permette di integrare l'adesione al supporto dei pannelli isolanti ottenuta con la malta collante. La funzione principale dei tasselli è quella di permettere una stabilità dell'adesione nel tempo che potrebbe essere compromessa da una non corretta preparazione del supporto e da sollecitazioni del vento, mentre il collante lavorerà per contrastare le forze parallele al supporto. Il mancato rispetto delle prescrizioni circa quantità e modalità di tassellatura può non contrastare variazioni dimensionali delle lastre e conseguentemente comportare dei difetti estetici e funzionali (effetto "materasso").

I tasselli dovranno rispettare le prescrizioni della norma ETAG 014. Se il supporto non potrà essere classificato chiaramente, dovranno essere eseguite delle prove di tenuta allo strappo dei tasselli in cantiere in conformità all'Allegato D della norma citata.

Gli schemi di applicazione previsti per la tassellatura dovranno essere a "T" ed a "W". (vedi fig. 1 e 2)

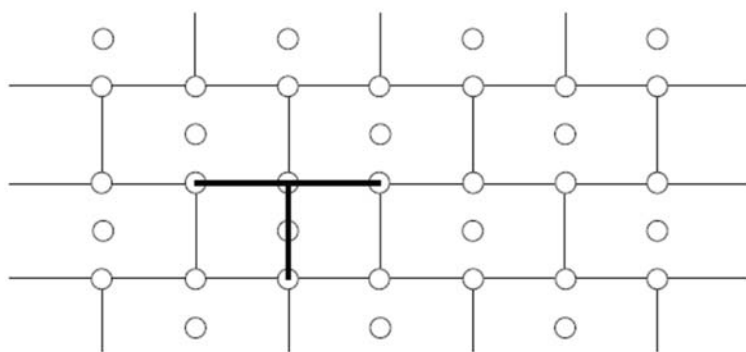


Fig. 1 - Schema a T

L'esecuzione dei fori per i tasselli sarà realizzata solo quando il collante è indurito (di solito dopo 2-3 giorni) e si avrà cura di utilizzare attrezzature ed utensili idonei al supporto da perforare ed al diametro del tassello.

Si verificherà il corretto fissaggio del tassello, inserendolo a filo con l'isolante ovvero incassandoli mediante percussione o avvitamento, in base alla tipologia di tassello e se ne rimuoveranno quelli a scarsa tenuta sostituendoli.

Il computo dei tasselli da applicare deriverà dalle prove di sicurezza statica da eseguire secondo norma UNI EN 1991-1-4 e le relative norme tecniche nazionali di recepimento, dalle indicazioni progettuali ovvero della D.L. nonché dai seguenti parametri:

- resistenza allo strappo del tassello dal supporto;
- tipo e qualità del materiale isolante (resistenza alla trazione);
- altezza dell'edificio;
- posizione dell'edificio;
- località in cui sorge l'edificio;
- forma dell'edificio.

In funzione del carico del vento dovrà essere determinata la larghezza delle zone perimetrali, sulle quali è necessario aumentare il numero dei tasselli.

Per tutti gli edifici e per tutti gli angoli tale larghezza è di almeno 1 m.

Se l'altezza della facciata è superiore alla lunghezza, la larghezza della zona perimetrale sarà almeno pari al 10% della lunghezza.

Se l'altezza della facciata è minore della lunghezza, la larghezza della zona perimetrale sarà del 10% dell'altezza, ma non inferiore a 2 m.

In generale, sulla superficie sono da applicare 4-6 tasselli per mq e in casi di scarsa tenuta superficiale del supporto si può arrivare fino a 8-10 tasselli per mq.

18.1.5 FINITURA

L'applicazione delle lastre isolanti avverrà dal basso verso l'alto sfalsate una sull'altra di almeno 25 cm e completamente accostate. Il taglio delle lastre isolanti dovrà essere favorito da attrezzi da taglio di precisione e/o sistemi a filo caldo.

Ci si assicurerà di eseguire una posa regolare e planare con fughe non visibili. Le fughe eventualmente visibili dovranno essere riempite con isolante dello stesso tipo ovvero con una schiuma isolante a bassa densità ma non con la malta collante utilizzata per la posa.

I bordi delle lastre non dovranno sporgere dagli spigoli dei contorni delle aperture (porte e finestre), non dovranno coincidere con le fughe determinate da un cambio di materiale nel supporto e nei raccordi di muratura (es. rappezzi); ciò vale anche nei casi di modifica dello spessore della muratura o di crepe inattive. In questi casi è necessario rispettare una sovrapposizione delle lastre isolanti di almeno 10 cm. Le fughe di movimento dell'edificio (giunti di dilatazione) devono essere rispettate e protette con idonei profili coprigiunto.

I rivestimenti isolanti di elementi sporgenti quali per esempio cassonetti per avvolgibili o lati di testa di solai vanno eseguiti possibilmente senza giunzioni tra i pannelli.

Se, a causa di ritardi nell'opera edile, facciate con superficie già isolata con pannelli in EPS sono esposte a radiazione solare UV per un lungo periodo senza protezione, la superficie deve essere carteggiata prima dell'applicazione dell'intonaco di fondo.

È possibile utilizzare diversi tipi di intonaco di fondo in base ai requisiti del Sistema e al materiale delle lastre isolanti (tipo di materiale e caratteristiche).

Gli intonaci di fondo possono essere:

- in polvere e miscelati esclusivamente con acqua pulita secondo le indicazioni del produttore.
- pastosi contenenti o meno cemento miscelati secondo le prescrizioni del produttore.

Nell'intonaco di fondo appena applicato si inserirà una rete di armatura dall'alto verso il basso, in verticale o in orizzontale, con una sovrapposizione di almeno 10 cm ed evitando la formazione di pieghe.

L'applicazione della rete di armatura dovrà curare la protezione preventiva di angoli di porte e finestre con strisce di dimensione tipica di ca. 200 x 300 mm, spigoli ed angoli esterni ed interni oltre che l'intera superficie coperta. L'esecuzione degli spigoli potrà anche essere realizzata con l'ausilio di profili prefabbricati.

Dopo aver lasciato indurire l'intonaco di fondo per un periodo di tempo sufficiente e aver eseguito l'applicazione di un primer di sistema secondo le indicazioni del produttore, si applicherà l'intonaco o rivestimento di finitura nella misura idonea di spessore a rendere il Sistema completo e con un indice di riflessione IR della luce diurna sufficiente alla zona di appartenenza.

Per un buon risultato funzionale, pratico, estetico e duraturo del Sistema di isolamento a cappotto, è necessario garantire una esecuzione professionale e a regola d'arte di tutti i raccordi e le chiusure.

Gli accessori di giunzione, consistenti in profili, guarnizioni, sigillature, e schemi di montaggio, devono garantire al Sistema ETICS:

- la tenuta all'acqua del giunto
- la compensazione dei movimenti differenziali
- il sufficiente smorzamento delle vibrazioni trasmesse tra elementi costruttivi e cappotto
- la resistenza meccanica

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, dovranno essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente.

18.2 PANNELLO ISOLANTE IN LANA DI VETRO

Fornitura e posa di materassino isolante in lana di vetro avente densità >12 kg/m³, per coibentazione superiore coppelle rampanti.

Proprietà tecniche

	Codice	Valore	Unità
Classe di reazione al fuoco	Euroclasse	A2-s1,d0	
Conduttività termica	λ_D	0,034	W/(m·K)
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo		1	μ

18.3 OPERE PER ISOLAMENTO TERMICO

1 - Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione seguente). Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.

I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI EN 822, UNI EN 823, UNI EN 824 e UNI EN 825 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti si classificano come segue:

A) MATERIALI FABBRICATI IN STABILIMENTO: (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.).

1) Materiali cellulari

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

2) Materiali fibrosi

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

3) Materiali compatti

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

4) Combinazione di materiali di diversa struttura

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

5) Materiali multistrato

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

La legge 257/92 vieta l'utilizzo di prodotti contenenti amianto quali lastre piane od ondulate, tubazioni e canalizzazioni.

B) MATERIALI INIETTATI, STAMPATI O APPLICATI IN SITO MEDIANTE SPRUZZATURA.

1) Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica organica: schiume poliuretaniche, schiume di ureaformaldeide;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.

2) Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

3) Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: asfalto.

4) Combinazione di materiali di diversa struttura

- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
- composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.

5) Materiali alla rinfusa

- composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
- composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
- composizione chimica mista: perlite bitumata.

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

a) dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;

b) spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;

c) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;

d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alle relative norme vigenti) ed espressi secondo i criteri indicati nelle norme UNI EN 12831 e UNI 10351;

e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:

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

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

Se non vengono prescritti valori per alcune caratteristiche si intende che la Direzione dei Lavori accetta quelli proposti dal fornitore: i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

19 IMPIANTI ELETTRICI

1 OGGETTO D'INTERVENTO

Le lavorazioni legate all'impiantistica elettrica sono state strettamente limitate ai soli interventi necessari in seguito alle opere di adeguamento sismico e miglioramento energetico previste all'interno del presente progetto esecutivo e da intendersi come opere di spostamento e/o di integrazione/sostituzione dell'impiantistica esistente rese necessarie in seguito agli interventi sismici ed energetici stessi.

In quest'ottica le macrolavorazioni previste, oggetto del presente progetto esecutivo e descritte puntualmente all'interno degli elaborati grafici di progetto, sono le seguenti:

- Spostamento e riposizionamento dei corpi illuminanti esistenti secondo la configurazione finale indicata in dettaglio negli elaborati grafici di progetto e nei calcoli illuminotecnici;
- Opere di spostamento, riposizionamento ed eventuali modifiche dell'impiantistica elettrica (canalizzazioni principali e secondarie, impianto di forza motrice, punti di comando luce, impianto di illuminazione di emergenza, impianto di illuminazione esterna, impianti speciali, impianto di rilevazione fumi, impianto LPS, ecc.) dovute all'esecuzione degli interventi di adeguamento sismico ed energetico e finalizzate al ripristino delle funzionalità impiantistiche elettriche e speciali attualmente esistenti;
- All'interno della Mensa e di alcune Aule al piano Terra e Primo si prevede il recupero di corpi illuminanti esistenti e l'integrazione puntuale di alcuni corpi illuminanti, attualmente installati in altri locali, in modo da garantire il rispetto dei livelli di illuminamento richiesti dalla UNI 12464-1 e dalla UNI 10840.
- Installazione di nuovi corpi illuminanti a LED all'interno delle Zone Comuni, Ballatoio ed altri locali accessori secondo quanto indicato negli elaborati grafici di progetto;
- Installazione di nuovi corpi illuminanti a LED dimmerabili DALI all'interno dell'Aula Informatica al Piano Terra e della Biblioteca e n. 4 Aule didattiche al piano Primo: per tali Aule si prevede l'installazione di un sistema regolazione automatico di tipo stand-alone per ciascuna Aula che impiega sensori di presenza e luminosità in grado di azionare la dimmerazione automatica dei corpi illuminanti in base al contributo della luce naturale;
- Rifacimento completo dell'impiantistica elettrica all'interno delle zone Servizi ai piani Terra e Primo e della zona cucina al piano terra, incluso rifacimento del QE a servizio della cucina. Le zone Servizi verranno invece rialimentate elettricamente a partire dalle dorsali luce e forza motrice esistenti che attualmente alimentano gli stessi locali.

Le tipologie di lavorazioni previste si possono quindi sintetizzare in:

- Nuovo Quadro elettrico Cucina.
- Vie cavi principali e conduttori.
- Impianto di illuminazione e corpi illuminanti.
- Impianto di Forza Motrice.
- Impianto di rilevazione fumi all'interno dei depositi.
- Impianto di terra.
- Impianti elettrici a servizio degli Impianti Meccanici.

Risultano ESCLUSE dal presente progetto:

- Tutte le opere di adeguamento Impiantistico Elettrico che non rientrano nelle Macrolavorazioni sopra descritte;
- Le opere di eventuale Adeguamento Normativo degli Impianti esistenti ai fini della Sicurezza Elettrica ed Antincendio (livelli di illuminamento dell'illuminazione di Emergenza, sganci di edificio, rilevazione fumi, eventuale sostituzione cavi elettrici, adeguamento normativo quadri elettrici esistenti, ecc);
- La verifica della probabilità di fulminazione in base alla CEI EN 62305 (2013) ed il relativo eventuale adeguamento dell'impianto LPS esistente;
- L'adeguamento dell'intero impianto di Illuminazione Normale alle prescrizioni delle UNI EN12464-1 ed UNI 10840 che richiederebbe preferibilmente l'impiego di un impianto di illuminazione "regolabile" all'interno delle Aule Scolastiche. Tale prescrizione è stata attualmente rispettata solo all'interno delle Aule per le quali si è prevista l'installazione di nuovi corpi illuminanti dotati di reattori dimmerabili DALI completi di sensori di presenza e luminosità in grado di prevedere la dimmerazione automatica in base al contributo della luce naturale.

2 SPECIFICHE E NORME COSTRUTTIVE

Si precisa che tutti i materiali che verranno installati dovranno essere dotati di Marchio di Qualità (I.M.Q.) e che tutti gli impianti dovranno essere realizzati in conformità con quanto disposto dalle norme C.E.I. e che i materiali dovranno rispondere alle prescrizioni indicate dalle tabelle C.E.I.-UNEL.

Nella scelta di materiali non univocamente specificati nel presente capitolato speciale e/o nei suoi allegati si prescrive inoltre quanto segue:

- tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti oggetto del presente devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali possono essere esposti durante l'esercizio;
- tutti i materiali per l'esecuzione delle opere previste nell'appalto devono avere caratteristiche e dimensioni tali da rispondere alle norme C.E.I.-UNEL attualmente in vigore;
- in particolare i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio di Qualità devono essere muniti del contrassegno I.M.Q.

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La progettazione, costruzione e installazione degli impianti verrà eseguita nel rispetto di tutte le Norme vigenti. Riportiamo di seguito un elenco delle principali Normative inerenti alla presente applicazione.

Rif. Norma

Descrizione

CEI 64-8/1

2012 – Ed. VII Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua

Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali

CEI 64-8/2

2012 – Ed. VII Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua

Parte 2: Definizioni

CEI 64-8/3

2012 – Ed. VII Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua

Parte 3: Caratteristiche generali

CEI 64-8/4

2012 – Ed. VII Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua

Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza

CEI 64-8/5

2012 – Ed. VII Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua

Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici

CEI 64-8/6

2012 – Ed. VII Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua

Parte 6: Verifiche

CEI 64-8/7

2012 – Ed. VII Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari

CEI 64-8 V1

01/07/2013 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

CEI 64-8 V2

08/2015 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

CEI 64-8 V3

03/2017 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

CEI 64-8 V4

05/2017 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

CEI 64-8/8-1

08/2016 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

Parte 8-1: Efficienza energetica degli Impianti elettrici

CEI 64-12

2009 Seconda Edizione Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

CEI 64-14

2007 Seconda Edizione Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.

CEI 64-50

Anno 2007 Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati.

CEI EN 50522 (2011) Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a..

CEI 11-17

2006 terza edizione Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.

CEI EN 61439-1

(CEI 17-113) – 01/02/2012+CEI EN 61439-1/Ec del 11/2015 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali

CEI EN 61439-2

(CEI 17-114)- 01/02/2012 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza

CEI EN 61439-3

(CEI 17-116) - 01/12/2012

+EC1 (01/06/2014) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)

CEI EN 61439-4

(CEI 17-117) - 2013

+ V1 (2014) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)

CEI EN 61439-5

09/2016 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche

CEI EN 61439-6

07/2013 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 6: Busbar trunking systems (busways)

CEI 81-10/1 (01/02/2013)

+CEI EN 62305-1/EC del 01/11/2013

Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali

CEI 81-10/2 (01/02/2013)

+CEI EN 62305-2/EC del 01/11/2013

Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio

CEI 81-10/3 (01/02/2013)

+CEI EN 62305-3/EC del 01/11/2013

Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle

strutture e pericolo per le persone

CEI 81-10/4 (01/02/2013)

+CEI EN 62305-4/EC del 01/11/2013

Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed

elettronici nelle strutture

UNI EN 12464-1 (Giugno 2011) Illuminazione dei posti di lavoro.

Parte1 : Posti di lavoro in interni

UNI 10840 - 2007

Luce e Illuminazione – Locali scolastici – Criteri generali per l'illuminazione naturale e

artificiale

UNI EN 1838:2013 Applicazione dell'illuminotecnica

Illuminazione di emergenza

UNI EN 9795 (Ottobre 2013) Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio.

UNI ISO 7240-19

11/2010 Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza

Delibera AEEG 180/2013/R/EEL

02/05/2013 Regolazione tariffaria per prelievi di energia reattiva nei punti di prelievo connessi in media e bassa

tensione, a decorrere dall'anno 2016

UNI EN 13201-2

06/2016 Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali

UNI EN 13201-3

07/2016 Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni

CEI 306-22

05/2015 Disposizioni per l'infrastrutturazione degli edifici con impianti di comunicazione elettronica - Linee guida per l'applicazione della Legge 11 novembre 2014, n. 164

UNI EN 12464-2

06/2014 Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno

D.Lgs. n.81 del 09.04.08 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

D.M. n.37 del 22.01.08 Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

CEI 11-25

2001 IIa Ed. (EC 909) Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti

CEI 11-28

1998 Ia Ed. (IEC 781) Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione

CEI 17-5

VIIIa Ed. 2007 Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici

CEI 23-3/1

Anno 2004 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari

Parte1

CEI 23-3/1;V1

Anno 2006 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari

Parte1

CEI 23-3/2

Anno 2007 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari

Parte2

CEI 23-3/1;V2

Anno 2008 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari

Parte2

IEC 364-5-523 Wiring system. Current-carrying capacities

DLgs 16 Giugno 2017 n.106 Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, pertanto non solo la realizzazione delle opere relative ad attrezzature, apprestamenti e procedure esecutive sarà rispondente alle norme, ma anche i singoli materiali e manufatti dovranno essere uniformati alle norme stesse.

Tutte le apparecchiature ed il materiale elettrico utilizzati dovranno essere costruiti a regola d'arte e saranno marchiati CE, ovvero dovrà essere verificato che abbiano ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte degli organismi competenti della Comunità Economica Europea.

4 FORMULAZIONE OFFERTA ED OBBLIGHI DELL'APPALTATORE

4.1 DENOMINAZIONI

Per la stesura del presente Capitolato Speciale di Appalto sono state adottate le seguenti denominazioni abbreviate:

- COMMITTENTE = Stazione Appaltante;
- D.LL.= Direzione Lavori;
- APPALTATORE = Ditta installatrice appaltatrice dei lavori degli impianti elettrici.

4.2 FORMULAZIONE DELL'OFFERTA

I prezzi offerti dall'APPALTATORE, relativi ai materiali ed ai lavori occorrenti per l'esecuzione degli impianti elettrici così come risultano dagli elaborati di progetto, compensano tutti gli oneri occorrenti, anche se non espressamente indicati, per dare gli impianti perfettamente funzionanti ed eseguiti a regola d'arte, nel rispetto delle norme vigenti, con materiali di 1^ scelta rispondenti alle prescrizioni delle apparecchiature e dei componenti richieste dal Committente, finite in ogni loro parte, idonee all'uso per le quali sono destinate e consone agli ambienti in cui verranno realizzate.

Il prezzo e/o i prezzi offerti dall'APPALTATORE nella sua proposta economica sono ritenuti e riconosciuti incondizionatamente dall'APPALTATORE stesso congrui, remunerativi ed esaustivi, rinunciando sin d'ora a qualsiasi rivendicazione o eccezione.

Nel caso di informazioni contrastanti tra disegni, computo ed elenco prezzi unitari sia per tipologia di materiali, posa, o per quantità, è riconosciuta dall'APPALTATORE la piena ed incondizionata facoltà della COMMITTENTE/D.LL. di scelta a lei più favorevole; resta il fatto che l'opera deve essere consegnata a perfetta regola d'arte, conforme alla normativa tecnica ed alla legislazione vigente, pronta a funzionare, consona ed idonea all'edificio ed ai singoli ambienti che lo compongono ed all'uso che ne viene fatto.

I prezzi e/o il prezzo esposti dall'APPALTATORE tengono conto e devono essere anche comprensivi:

- della qualità, della natura, del livello tecnologico e del riferimento commerciale dei materiali previsti dal progetto;

- degli oneri derivanti dall'incidenza di staffaggi, sostegni, ancoraggi, mensole, tasselli, viteria e bulloneria inossidabile, dei sistemi di scorrimento e di compensazione delle dilatazioni;
 - degli oneri derivanti dall'approvvigionamento e dal trasporto fino al cantiere di tutti i materiali;
 - degli oneri derivanti dal carico, dallo scarico e della movimentazione all'interno del cantiere di tutti i materiali e di tutte le attrezzature;
 - degli oneri della movimentazione, del carico, del trasporto e dello smaltimento in discarica dei materiali di risulta;
 - di tutti i mezzi d'opera, della manodopera di ogni genere e tipo, delle trasferte, delle attrezzature, delle movimentazioni e dei noli;
 - di tutte le opere e le attrezzature per il tiro il quota di apparecchiature e quanto altro necessario per dare l'opera completa e funzionante;
 - degli oneri di ingegneria, di computerizzazione, di progettazione, di contabilità, di elaborazione grafica, di copisteria, di segreteria, etc.;
 - degli oneri di revisione ed aggiornamento della grafica architettonica ed impiantistica;
 - degli oneri per l'ottenimento dei nullaosta da parte di enti od autorità preposte e l'espletamento di tutte le pratiche relative, fino all'ottenimento del nullaosta;
 - degli oneri per l'ottenimento delle autorizzazioni, dei certificati e dei collaudi da parte degli enti preposti al controllo della prevenzione incendi;
 - degli oneri delle opere provvisorie necessarie per l'esecuzione degli impianti;
 - degli oneri derivanti dal rispetto di tutte le esigenze, soggezioni e vincoli che potessero verificarsi in cantiere, dovuti alla contemporanea esecuzione di altre opere affidate nel medesimo cantiere ad altre DITTE e dalla necessità irrinunciabile di garantire l'operatività degli ambienti;
 - degli oneri di tracciatura degli impianti in cantiere;
 - degli oneri derivanti dalle verifiche da eseguire in cantiere per definire l'esatta collocazione delle apparecchiature, sempre previa approvazione del COMMITTENTE e dalle conseguenti eventuali variazioni quantitative dei materiali atte a garantire il perfetto funzionamento a regola d'arte;
 - degli oneri derivanti dall'utilizzo di strumentazioni e di personale tecnico specializzato proprio e/o di altre ditte per l'esecuzione di impianti e/o porzioni di impianti;
 - degli oneri derivanti per l'ottenimento delle certificazioni di corretta installazione e funzionalità da parte dei costruttori di apparecchiature e/o di sistemi impiantistici;
 - degli oneri derivanti dall'assistenza e dal supporto da fornire alle prove tecnico-funzionali ed ai collaudi degli impianti e dalla messa a disposizione di tutti i materiali, gli strumenti e le apparecchiature tecniche necessarie;
 - degli oneri derivanti dall'esecuzione non continuativa dei lavori.
- Le opere devono essere consegnate realizzate a perfetta regola d'arte, pronte a funzionare ed idonee all'uso che ne viene fatto.

4.3 ONERI PER LA SICUREZZA A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli altri requisiti di natura tecnica e prestazionale, per ciò che concerne la Sicurezza dei luoghi di lavoro, L'APPALTATORE dovrà fornire tutta la documentazione e rispettare tutte le prescrizioni e gli obblighi previsti dalla normativa vigente.

Tutte le voci di ogni prezzo unitario comprendono gli oneri di sicurezza specifici correlati alla lavorazione in oggetto.

4.4 ESECUZIONE DEI LAVORI, INADEMPIENZE

L'Appaltatore assume completa responsabilità per l'esecuzione dei lavori, i quali saranno eseguiti a perfetta regola d'arte e secondo le prescrizioni della Committente e/o D.LL., in modo che gli impianti corrispondano perfettamente a tutte le condizioni prescritte dal presente Capitolato e nei documenti contrattuali.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata e subordinata alle esigenze e soggezioni di qualsiasi genere che possano sorgere dovute anche alla contemporanea esecuzione di altre opere affidate ad altre Ditte.

L'Appaltatore sarà responsabile degli eventuali danni arrecati per fatto proprio e dei propri dipendenti (o assimilabili) ad altre opere anche eseguite da altre Ditte.

La Committente e/o D.LL. si riservano quindi la più ampia facoltà di indagine sui materiali forniti, sulla loro qualità, sulla posa in opera.

La Committente e/o D.LL. potrà rifiutare dei materiali che, se anche già posti in opera, non rispondessero alle pattuizioni contrattuali, ed ordinarne la sostituzione, a completo carico dell'Appaltatore, con altri rispondenti.

Qualora si riscontrassero difetti, irregolarità o deperimenti di qualsiasi parte delle opere, l'Appaltatore dovrà porvi rimedio riparando o sostituendo in tutto o in parte in modo che ogni inconveniente sia eliminato a giudizio della Committente e/o D.LL.. Se per tali difetti delle forniture e per le riparazioni, sostituzioni a parti di queste già in opera o per ritardi nella consegna o per altre cause imputabili all'Appaltatore fossero danneggiate o fosse necessario manomettere altre opere, le spese necessarie al ripristino di tutte le opere manomesse sono a carico dell'Appaltatore stesso.

In caso di inadempimento di tale obbligo, o di qualsiasi altro previsto dal presente atto, se entro 10 (dieci) giorni dall'avvertimento scritto dalla S.A. e/o D.LL. l'Appaltatore non avrà provveduto alla esecuzione dei lavori o delle

riparazioni o sostituzioni richieste, la S.A. e/o D.LL. ha la facoltà di far eseguire direttamente tali lavori, riparazioni o sostituzioni, addebitandone il relativo importo all'Appaltatore.

L'Appaltatore con la firma del contratto, si impegna ad accettare tale addebito, il cui ammontare risulterà dalla liquidazione fatta dalla Committente e/o D.LL.

4.5 OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore è tenuto:

- all'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro o di parti campione di opera ogni volta che questo sia richiesto dalla D.LL., per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
- alla costruzione, gestione e manutenzione, entro il cantiere di spazi idonei per il proprio personale e di ogni ulteriore attività di gestione del cantiere che fosse ritenuta necessaria dalla direzione lavori;
- alla presentazione di tutti i progetti costruttivi ritenuti necessari dalla direzione lavori per l'esecuzione delle opere;
- alla consegna, nei tempi disciplinati dal contratto, di tutti gli as-built, le certificazioni, i manuali ed ogni altro documento richiesto dalla D.LL.
- al rispetto di tutti gli adempimenti in materia di sicurezza previsti dalla normativa vigente e di tutti gli ordini disposti dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.
- a lavorare, se richiesto dalla D.LL. o se necessario per garantire la ultimazione nei tempi utili, in giornate festive o su due o più turni giornalieri con presenza di personale che presenza adeguatamente alla sovrapposizione dei turni per garantire la continuità delle lavorazioni.
- la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate dalla D.LL. ed approvate dal Committente.

4.6 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali degli impianti devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, idonei al servizio cui sono destinati: corrispondenti per tipologia, per qualità, per natura, per livello tecnologico e per utilizzo ai materiali previsti dal progetto.

Qualora il COMMITTENTE rifiuti dei materiali e/o delle proposte di materiali, ancorché messi in opera, perché esso li ritenga non idonei alla perfetta riuscita degli impianti e/o non corrispondenti alle indicazioni progettuali, quindi non accettabili, l'APPALTATORE deve, a sua cura e spese, allontanarli dal cantiere e/o sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

Marche e modelli

La preventiva accettazione delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti in oggetto è eseguita dalla D.LL. e dal Committente in base alle indicazioni previste nel progetto esecutivo a base di gara.

Standard di qualità

Le apparecchiature da impiegare per la realizzazione degli impianti che l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.LL. dovranno rispondere agli standard di qualità stabiliti nelle specifiche di progetto. La verifica del possesso dei requisiti di idoneità delle apparecchiature sarà effettuata, ad insindacabile giudizio, dalla D.LL.

Collaudi in fabbrica

Le apparecchiature speciali, macchine e componenti funzionali vanno sottoposti a prove/collaudi in fabbrica. Il Concessionario deve informare la D.LL. tre settimane prima della data di esecuzione per permetterne l'eventuale presenza, è comunque tenuto a redigere il Verbale di Collaudo in Fabbrica che andrà a far parte della documentazione finale da consegnare.

Materiali in cantiere

Dopo il loro arrivo in cantiere tutti i materiali, le apparecchiature ed i componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti devono essere approvati dalla D.LL. che ne verifica la rispondenza al verbale e alle prescrizioni contrattuali.

L'approvazione da parte della D.LL. nulla toglie alla responsabilità dell'Appaltatore sull'esecuzione dei lavori, sulla rispondenza delle opere eseguite alle norme contrattuali e sul buon funzionamento degli impianti.

La D.LL. ha la facoltà di rifiutare quei materiali o componenti, o apparecchiature che, anche se già posti in opera, non abbiano ottenuto l'approvazione di cui sopra o non rispondano alle norme contrattuali.

La D.LL. può pertanto a suo insindacabile giudizio ordinare la sostituzione degli impianti non conformi, restando inteso che sono a carico dell'Appaltatore tutte le spese per la sostituzione dei materiali stessi.

Opere da ricoprire

Il Concessionario deve dare piena opportunità alla D.LL. di verificare, misurare e prevedere qualsiasi opera prima che sia ricoperta o comunque posta fuori vista, notificandolo per iscritto almeno con 72 ore di anticipo. La D.LL. darà corso alla verifica, misura e prova, a meno che notifichi all'Appaltatore di non considerarlo necessario.

Buone regole dell'arte

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni da presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione le norme UNI, le norme CEI e le norme codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

4.7 CORRISPONDENZA PROGETTO-ESECUZIONE

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità al progetto, dovrà essere garantita la tipologia, la qualità, la natura, il livello tecnologico e l'utilizzazione indicata dai materiali previsti dal progetto.

L'APPALTATORE, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica, rispetto al progetto (cioè per quanto riguarda dimensioni e/o tracciati di condutture od altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere, e comunque sempre previa approvazione del COMMITTENTE.

La posizione delle apparecchiature negli elaborati di progetto è da ritenersi indicativa, quindi l'APPALTATORE, sempre nel rispetto del progetto, dovrà procedere alla collocazione e all'installazione solo ed esclusivamente previa verifica in cantiere delle effettive condizioni e possibilità realizzative, e comunque solo dopo approvazione da parte del COMMITTENTE e della D.LL.

4.8 DOCUMENTAZIONE INIZIALE

La produzione della documentazione iniziale richiesta nel presente paragrafo non dovrà in alcun modo creare ritardi al cronoprogramma di esecuzione delle lavorazioni: la documentazione iniziale relativa ad una fase e/o stralcio successivo dovrà essere realizzata contestualmente alle lavorazioni impiantistiche in corso.

L'esecuzione dell'opera potrà avvenire per fasi e/o stralci successivi da concordare con la D.LL. ed il Committente sulla base dell'avanzamento delle varie tipologie di lavoro (civili, meccaniche, ecc.). Con ampio anticipo sull'inizio dei lavori ed in tempo utile da consentirne la ponderata disamina (almeno due settimane lavorative), l'APPALTATORE dovrà presentare alla D.LL./COMMITTENTE, per ciascuna fase e/o stralcio, la seguente documentazione:

- il programma dei lavori dettagliato degli impianti elettrici e speciali, distinto per ogni elementare attività e riportante, per ciascuna di esse, l'impegno temporale e della forza lavoro; il programma dei lavori dovrà essere redatto utilizzando come unità di misura del tempo il giorno lavorativo.
- i disegni costruttivi particolareggiati e quotati;
- l'elenco completo e la quantità dei materiali, delle apparecchiature e dei manufatti da impiegare; l'elenco sarà corredato di cataloghi, specifiche tecniche e funzionali, illustrazioni, campionature ed ogni altro dato descrittivo, costruttivo ed operativo che possa essere richiesto dalla COMMITTENTE /D.LL. al fine di poter verificare la rispondenza tra quanto proposto e quanto previsto nel progetto, per l'approvazione da parte della D.LL. medesima; i disegni di montaggio e d'officina di tutte le apparecchiature e dei manufatti (accettati preventivamente dalla COMMITTENTE /D.LL.);
- gli schemi elettrici costruttivi delle regolazioni elettroniche e dei quadri elettrici.

4.9 DISEGNI DI CANTIERE

In base ai disegni di progetto e di tutti gli elaborati allegati, l'Appaltatore deve redigere il progetto costruttivo con i disegni di dettaglio e di montaggio di tutte le opere impiantistiche da realizzare (piante e sezioni centrali tecnologiche in scala, particolari di montaggio singole apparecchiature, ecc.).

Per disegni di dettaglio e di montaggio si intendono:

- le piante in scala opportuna, dove siano riportate le canalizzazioni, le tubazioni, quadri, prese, corpi illuminanti, ecc, quotati rispetto ai solai, alle pareti, al pavimento o assi strutturali;
 - le piante, in scala opportuna, con indicati i percorsi delle reti, gli ingombri effettivi delle macchine, dei quadri, ecc. (con le relative zone di rispetto) e le quote di installazione di tutti gli impianti;
- Tutti i disegni di dettaglio e di montaggio, una volta approvati dalla D.LL., sono considerati integrativi del progetto originale esecutivo.

Modifiche e lavori non previsti potranno succedersi nel corso dei lavori e l'Appaltatore dovrà procedere ai successivi aggiornamenti del progetto senza pretendere alcun indennizzo aggiuntivo.

L'Appaltatore potrà redigere il proprio progetto in fasi successive e concordate con la D.LL.. Tali fasi devono risultare in seguito all'esame del Programma Lavori dettagliato sottoposto dall'Appaltatore ed accettato dalla D.LL.

Gli elaborati per l'approvazione dovranno essere consegnati/inviati alla D.LL. per approvazione.

Qualora la documentazione proposta non venga approvata dalla D.LL. l'Appaltatore non potrà procedere con i relativi lavori, ma dovrà sottoporre nuovi elaborati e nuova documentazione.

Nel caso di approvazione con riserva dovrà apportare le modifiche richieste e quindi procedere nel lavoro.

E' comunque stabilito che l'Appaltatore non può procedere ad alcun lavoro se non è in possesso dei relativi disegni di progetto e di cantiere approvati e firmati dalla D.LL..

Si precisa che tutte le approvazioni non corresponsabilizzano minimamente la D.LL. sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Appaltatore.

4.10 PARTICOLARI ESECUTIVI, DI CANTIERE, DI OFFICINA

È compito dell'Appaltatore fornire tutti i disegni costruttivi necessari per le opere inerenti gli impianti. Tali disegni devono essere consegnati alla D.LL. in base al Programma Lavori, considerando il tempo di approvazione da parte della D.LL. stessa.

L'Appaltatore dovrà anche presentare all'approvazione della D.LL. i sistemi di ancoraggio, di sospensione ed il mensolame per il sostegno delle tubazioni, delle canalizzazioni e delle varie linee.

4.11 DOCUMENTAZIONE PER PRATICHE BUROCRATICHE

È compito dell'Appaltatore:

- Produrre la documentazione di propria competenza necessaria per ottenere tutte le licenze, approvazioni, autorizzazioni e collaudi da parte dei competenti Enti di controllo (Comune, VV.F., INAIL, ecc.);
- fornire certificazioni ed omologazioni necessarie durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.LL. e secondo quanto richiesto dal presente Capitolato e dalla Normativa Vigente;
- fornire alla D.LL. la suddetta documentazione nel numero di copie richieste da inoltrare agli Enti di controllo;
- rilasciare una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione. Detta dichiarazione deve elencare: tipo di dispositivo, marca, numero di omologazione, termine di validità.

1.4.12 Documentazione finale

All'ultimazione dei lavori (in coincidenza del Certificato di Ultimazione Lavori) o, nel caso di lavori tra loro disconnessi alla fine di ogni singolo lavoro, dovrà essere fornita alla COMMITTENTE la seguente documentazione raccolta in fascicoli ed in triplice copia:

- tutti i nullaosta richiesti ed approvati da enti preposti quali INAIL, D.I.A, VV.F, etc.;
- tutti i verbali di esecuzione delle prove sia preliminari che di collaudo;
- dichiarazioni di conformità secondo DM 37/08 per ciascuna tipologia impiantistica;
- copia delle bolle di consegna di tutti i materiali installati;
- certificati di omologazione "CE" per tutte le apparecchiature che lo richiedano secondo le indicazioni della Direttiva Macchine;
- lista dei disegni costruttivi finali (drawing list), riportante il nome del disegno, il n° di revisione e la relativa data di approvazione;
- disegni costruttivi finali dell'impianto come realizzato (as-built), completi di piante, sezioni, schemi, etc.; gli elaborati grafici sopra menzionati dovranno essere quotati in modo da poterne verificare, in qualunque momento, la rispondenza; in particolare per tutti i percorsi di tubazioni interrati si dovranno predisporre opportune sezioni quotate e riportanti le quote di interrimento della tubazione;
- schede tecniche e depliant illustrativi delle singole apparecchiature installate;
- manuali d'uso e manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature suddivise per interventi giornalieri, settimanali, mensili, etc..

In particolare per quegli impianti e/o apparecchiature che abbiano rilevanza ai fini della prevenzione incendi o che richiedano certificati di resistenza o reazione al fuoco l'APPALTATORE dovrà altresì predisporre quanto di seguito:

- relazione tecnica riportante i dati di calcolo, le ipotesi di lavoro, le norme tecniche utilizzate per il dimensionamento dell'impianto;
- fogli tecnici e diagrammi relativi ad apparecchiature quali serrande tagliafuoco, griglie tagliafuoco, naspi, idranti, mezzi di spegnimento e protezione sia attiva che passiva, etc.;
- certificati di omologazione rilasciati dal M.I.;
- certificato di prova sull'apparecchiatura, materiale e/o componente rilasciato da Laboratorio legalmente riconosciuto certificante la classe di resistenza al fuoco;
- dichiarazione di riproducibilità dell'apparecchiatura, materiale e/o componente, secondo il campione testato;
- dichiarazione di corretta installazione rilasciata dall'APPALTATORE che ha eseguito l'installazione;
- copia delle bolle di consegna di tutte le apparecchiature installate che richiedano resistenza al fuoco;
- planimetrie e sezioni particolari riportanti l'edile, le compartimentazioni antincendio realizzate, ed il percorso unifilare di canalizzazioni e tubazioni; su detti percorsi dovranno essere riportate le apparecchiature antincendio (serrande tagliafuoco, griglie tagliafuoco, sigillatura tagliafuoco, etc.), recanti, in prossimità, il n° di matricola della apparecchiatura stessa.

Di tutto quanto sopra elencato dovrà essere fornita al COMMITTENTE anche una copia su supporto informatico CD con tutti i files in formato dwg, doc, xls.

L'APPALTATORE dovrà inoltre produrre una dichiarazione dalla quale risulti che i files sono stati prodotti con software regolarmente acquistati e di essere in possesso di regolare licenza d'uso.

Si rammenta che la garanzia sui lavori decorrerà a partire dalla data di consegna ufficiale definitiva.

4.12 MANUALI D'USO E MANUTENZIONE

Si intende la realizzazione di documentazione tecnica dettagliata contenente tutte le norme, le istruzioni per la conduzione e la manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature.

Non si tratta di generiche informazioni, ma precise documentazioni di ogni apparecchiatura corredate da fotografie, disegni, schemi ed istruzioni per messa in marcia, funzionamento, manutenzione, smontaggio, installazione e taratura. Tutto ciò perfettamente ordinato, con un indice preciso ed analitico per l'individuazione rapida delle apparecchiature ricercate.

4.13 TARATURE, PROVE E COLLAUDI

Dovranno essere effettuate dall'Appaltatore tutte le operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto. E' compito dell'Appaltatore:

- eseguire i collaudi ordinati dalla D.LL. e/o dal Collaudatore;
- eseguire tutte le prove e collaudi previsti;
- eseguire le tarature di tutte le apparecchiature installate;
- L'Appaltatore dovrà informare per iscritto la D.LL., con almeno una settimana di anticipo, quando l'impianto risulterà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento ed inoltre:
- sostenere le spese per i collaudi provvisori e definitivi;
- mettere a disposizione della D.LL. e/o del Collaudatore gli apparecchi e gli strumenti di misura e controllo e la necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.

4.14 COORDINAMENTO DEI LAVORI E DEL CANTIERE

I lavori dovranno essere condotti ed eseguiti dall'APPALTATORE nel rispetto di tutte le esigenze, soggezioni e vincoli che potessero verificarsi in cantiere, sia dovuti alla contemporanea esecuzione di altre opere affidate nel medesimo cantiere ad altre DITTE che alle esigenze del Committente.

L'APPALTATORE sarà comunque responsabile degli eventuali danni e/o ritardi arrecati per fatto proprio e dei propri dipendenti, o assimilabili, ad altre opere anche eseguite da altre DITTE.

4.15 TEMPI E MODI DI REALIZZAZIONE DEI LAVORI

La realizzazione degli impianti elettrici potrà non avere carattere continuativo, l'APPALTATORE dovrà organizzare il proprio intervento nell'ambito delle varie fasi operative definite dalla COMMITTENTE /D.LL..

I lavori potranno essere eseguiti con carattere di urgenza, pertanto l'APPALTATORE dovrà organizzarsi in modo tale da provvedere alla fornitura ed alla posa in opera di impianti o porzioni di impianti anche in periodi notturni, festivi e prefestivi; senza che per questo l'APPALTATORE possa avanzare alcuna pretesa di carattere economico.

5 CARATTERISTICHE TECNICHE IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE

5.1 QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE

Il nuovo quadro elettrico dovrà essere conforme alle seguenti Normative ed alle loro successive eventuali varianti:

- Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)" Parte 1: " Regole Generali" (Gennaio 2010);
- Norma CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)" Parte 2: "Quadri di Potenza" (Gennaio 2010).

Il nuovo quadro elettrico Q.CUC farà riferimento allo schema elettrico contenuto all'interno degli elaborati grafici di progetto: il quadro elettrico risulta computato a corpo e nel prezzo si intendono compresi anche tutti gli accessori di esecuzione e completamento quali morsettiere, guide, canalette interne, distanziatori, setti di separazione, eventuali pannelli interni, ecc. Nel prezzo della carpenteria metallica s'intendono compresi gli accessori di esecuzione e gli ausiliari elettrici di completamento e tutto quanto è necessario alla sua installazione ed al suo funzionamento, quali ad esempio:

- cavi o sbarre di collegamento;
- fusibili di protezione (eventuali);
- spie, selettori, relè ecc.;
- targhette;
- protezioni elettriche o meccaniche;
- accessori.

Il quadro sarà di tipo "a parete" La struttura metallica sarà realizzata con intelaiatura in profilati d'acciaio dotati di asolature onde consentire il fissaggio di sbarre, guide e pannelli.

All'interno del quadro dovrà essere alloggiata una tasca portaschemi in plastica rigida ove deve essere custodito lo schema funzionale e lo schema elettrico unifilare con l'indicazione esatta delle destinazioni d'uso delle varie linee in

partenza e relativa codifica. Le lampade di segnalazione di presenza rete del tipo fluorescente di colore rosso dovranno avere una superficie d'emissione pari ad almeno 100mmq.

Le dimensioni della carpenteria e delle canaline saranno tali da garantire una riserva di spazio di almeno il 20% per consentire l'eventuale ampliamento del quadro.

5.2 CONDUITTE ELETTRICHE

5.2.1 CANALIZZAZIONI

La distribuzione principale verrà realizzata mediante l'utilizzo delle varie tipologie di canalizzazioni elettriche elencate in seguito:

- canale chiuso in PVC avente grado di protezione IP4X per la distribuzione degli impianti di energia e per le integrazioni/modifiche dei punti luce, punti presa e nuovi tratti di distribuzione.

All'interno delle zone Servizi e Cucina la distribuzione secondaria sarà realizzata tramite:

- tubazioni in materiale plastico flessibile, autoestinguente secondo norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-22 con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti, nei pavimenti, nei soffitti, all'interno delle pareti attrezzate, ecc.;
- tubo in materiale plastico, autoestinguente, rigido, secondo norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-21, con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità, per esecuzioni in vista;
- guaina flessibile spiralata autoestinguente in PVC plastificato secondo norme CEI EN 61386-1e CEI EN 61386-23, con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità;

La connessione tra le tubazioni o guaine ed i canali di distribuzione principale avverrà tramite raccordi aventi grado di protezione almeno IP4X.

Saranno impiegate scatole e cassette di derivazione, anch'esse aventi grado di protezione almeno IP4X, nella realizzazione delle reti di distribuzione ogni volta che dovrà essere eseguita sui conduttori una derivazione e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza di un tratto di tubazione.

Si prevede l'impiego dei seguenti tipi di scatole e cassette di derivazione:

- cassette di derivazione in materiale plastico isolante tipo adatto ad essere applicate a vista nelle strutture o sulle pareti, complete di imbocchi per tubi accostati o filettati;
- cassette di derivazione in materiale plastico isolante tipo adatto ad essere applicate ad incasso nelle strutture o sulle pareti.

5.2.2 SCATOLE DI DERIVAZIONE E SFILAGGIO

Saranno impiegate scatole e cassette di derivazione, anch'esse aventi grado di protezione almeno IP4X nella realizzazione delle reti di distribuzione ogni volta che dovrà essere eseguita sui conduttori una derivazione e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza di un tratto di tubazione.

Le dimensioni minime ammesse per le scatole e le cassette dovranno essere tali da permettere l'agevole raccordo delle tubazioni ad esse collegate.

Per gli impianti incassati la profondità delle cassette deve essere tale da essere contenuta nei muri divisorii di minimo spessore, ma sempre di dimensioni sufficienti al contenimento agevole di tutti i conduttori in arrivo ed in partenza.

Le scatole o cassette di derivazione non incassate dovranno essere provviste di passacavi e/o passatubi e saranno fissate usando tasselli o prigionieri in acciaio.

Tutte le giunzioni fra conduttori andranno eseguite esclusivamente all'interno delle cassette e scatole di derivazione; sempre mediante morsettiere fisse di adeguate caratteristiche dielettriche per tutte le sezioni dei cavi. Le terminazioni dei conduttori flessibile sugli apparecchi di protezione e comando devono essere comunque sempre eseguiti con puntali isolati a compressione.

5.3 CONDUTTORI DI BASSA TENSIONE

Per la distribuzione elettrica principale e secondaria BT verranno impiegate le seguenti tipologie di conduttori conformi alla Normativa CPR/UE 305/11:

In particolare, sarà impiegata la seguente tipologia di cavi per la distribuzione di potenza BT :

- cavi tipo FG17 con anima in corda flessibile di rame rosso ed isolante in elastomero reticolato di qualità G17, a ridotta emissione di fumi e gas tossici e conformi al regolamento prodotti da costruzione (CPR UE 305/11).

I conduttori appartenenti a sistemi di categoria diversa come i conduttori di segnalazione e comando previsti con posa a segregazione separata ed i cavi per gli impianti speciali, saranno quelli armonizzati dalla normativa, rispetteranno le diverse tipologie impiantistiche utilizzate e saranno approvati dal costruttore delle apparecchiature speciali da collegare.

Tutte le tipologie di cavi impiegate dovranno comunque rispettare le prescrizioni del DLgs 106/17: eventuali cavi non CPR previsti all'interno del presente progetto dovranno essere sostituiti con cavi CPR corrispondenti, qualora si rendessero disponibili sul mercato prima della realizzazione degli impianti stessi.

5.3.1 POSA DEI CAVI NEI CANALI

Lungo il percorso, i cavi non dovranno presentare giunzioni intermedie a meno di linee la cui lunghezza sia tale da non essere presenti in commercio pezzature di lunghezza adeguata. I cavi saranno eventualmente distanziati, se prescritto dalla modalità di posa al fine di annullare il mutuo riscaldamento; se la stessa canalina deve ospitare conduttori di sistemi diversi, dovrà adottarsi un separatore di servizio.

Lungo i canali, i cavi dovranno essere fissati agli stessi mediante l'impiego di fascette in materiale plastico in corrispondenza di curve, incroci e diramazioni.

Il numero dei cavi installati dovrà essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.); in particolare, opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti.

6 CARATTERISTICHE TECNICHE COMPONENTI PRINCIPALI

6.1 APPARECCHI ILLUMINANTI NORMALI

Armatura stagna a LED 33W 4000K CRI>80 IP66

Armatura stagna a LED white 33W CRI>80 - IP66 avente le caratteristiche principali di seguito descritte.

- Corpo: stampato ad iniezione in policarbonato grigio, infrangibile ed autoestinguente, stabilizzato ai raggi UV, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.
 - Diffusore: stampato ad iniezione in policarbonato con righe interne per un maggior controllo luminoso, autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, finitura esterna liscia per facilitare la pulizia necessaria per avere la massima efficienza luminosa. Chiusura a incastro e con viti di sicurezza in acciaio inox.
 - Riflettore: in acciaio zincato preverniciato bianco a forno con resina poliesteri stabilizzato ai raggi UV. Fissato al corpo con innesto rapido mediante dispositivo ricavato direttamente sul corpo.
 - Dimensioni: L 1260mm - 102mm - 120mm
 - Dotazione: guarnizione di tenuta iniettata in materiale ecologico di poliuretano espanso antinvecchiamento.
- Staffe di fissaggio a plafone e a sospensione in Acciaio Inox. Connettore presa-spina. L'ancoraggio dell'apparecchiatura sulle staffe di fissaggio avviene in sicurezza mediante innesto rapido.
- Normative: in conformità alla norma EN60598-1, EN60598-2-1.
 - Grado di protezione: IP66 secondo la norma EN60598-1.
 - LED:
 - 5460lm - 4000K - CRI>80 - 33W
 - Fattore di potenza: $\geq 0,95$
 - Mantenimento flusso luminoso: L70B20 50.000h. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente
 - Low Flicker Risk
 - Temperatura ambiente: -30°C a + 40°C

Corpo illuminante a plafone LED 32W 4000K, UGR<19 grado di protezione IP20-DALI

Corpo illuminante a plafone LED 32W 4000K, UGR<19 grado di protezione IP20 avente le caratteristiche principali di seguito descritte.

- Corpo: In lamiera di acciaio.
- Ottica dark light: Ad alveoli a doppia parabolicità, in alluminio speculare 99,99 antiriflesso ed antiridescente a bassissima luminanza con trattamento di PVD.
- Verniciatura: Ad immersione per anafresi con smalto acrilico bianco, stabilizzato ai raggi UV.
- Equipaggiamento: Ottica fissata a scatto, resta agganciata con cordine anticaduta.
- LED: Fattore di potenza: $\approx 0,9$
- Mantenimento del flusso luminoso al 70%: 40.000h (L70B50).
- Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente.
- LED x4 630mm - 32W - 3200lm - 4000K - CRI 80 - UGR<19.
- Driver elettronico dimmerabile DALI
- Grado di protezione IP20.

Corpo illuminante a plafone LED 40W 4000K, UGR<19 grado di protezione IP20-DALI

Corpo illuminante a plafone LED 40W 4000K, UGR<19 grado di protezione IP20 avente le caratteristiche principali di seguito descritte.

- Corpo: In lamiera di acciaio.
- Ottica dark light: Ad alveoli a doppia parabolicità, in alluminio speculare 99,99 antiriflesso ed antiridescente a bassissima luminanza con trattamento di PVD.
- Verniciatura: Ad immersione per anafresi con smalto acrilico bianco, stabilizzato ai raggi UV.

- Equipaggiamento: Ottica fissata a scatto, resta agganciata con cordine anticaduta.
- LED: Fattore di potenza: $\approx 0,9$
- Mantenimento del flusso luminoso al 70%: 40.000h (L70B50).
- Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente.
- LED x2 1530mm - 40W - 4000lm - 4000K - CRI 80 - UGR<19.
- Driver elettronico dimmerabile DALI
- Grado di protezione IP20.

Corpo illuminante a plafone LED 42W 4000K, CRI>80 grado di protezione IP44

Corpo illuminante a plafone LED 42W 4000K, CRI>80 grado di protezione IP44 avente le caratteristiche principali di seguito descritte:

- CORPO: In lamiera di acciaio stampato in un unico pezzo.
- RIFLETTORE: In acciaio, bianco, stabilizzato ai raggi UV.
- DIFFUSORE: In policarbonato trasparente, internamente microprismatizzata antiabbagliamento, infrangibile e autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV. Liscio esternamente antipolvere.
- VERNICIATURA: Ad immersione per anafresi con smalto acrilico, colore bianco, stabilizzato ai raggi UV, previo trattamento di fosfatazione.
- NORMATIVA: Prodotte in conformità alle vigenti norme EN60598-1 - CEI 34 - 21, sono protette con il grado IP40IK03 secondo le EN 60529.
- LED: Tecnologia LED di ultima generazione 4000K - 6800lm, 42W.
- Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente
- Fattore di potenza: $\approx 0,9$
- Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50000h (L80B20).
- Grado di protezione IP44.

Corpo illuminante a plafone LED 28W 4000K, CRI>80 grado di protezione IP54

Corpo illuminante a plafone LED 28W 4000K, CRI>80 grado di protezione IP54 avente le caratteristiche principali di seguito descritte:

- Corpo: In policarbonato infrangibile ed autoestinguente.
- Diffusore: policarbonato antiabbagliamento infrangibile ed autoestinguente.
- Prodotto in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21.
- LED white 28W,2330lm-4000K-CRI>80.
- Grado di protezione IP54.

Sensore di presenza e luminosità stand-alone DALI

Caratteristiche tecniche principali.

- Possibilità di controllo mediante pulsante;
- Area di rilevamento 360°;
- Controllo presenza e dimmerizzazione in funzione della luce diurna;
- n.2 uscite DALI e n.1 uscita commutata;
- Area di rilevamento ad altezza 2.80m: 7m x 6,5m;
- Sensore di luminosità integrato;
- - Sensore PIR integrato;
- - Led per segnalazione stato.

Sensore di presenza ad infrarossi per montaggio a parete con temporizzazione regolabile, angolo di rilevamento 180°

- sensore di presenza ad infrarossi per montaggio a parete con temporizzazione regolabile, angolo di rilevamento 180°
- Sensore crepuscolare incorporato.
- Uscita a relé NO 6 A 230 V.
- Soglia del sensore crepuscolare e ciclo di temporizzazione regolabili.
- Alimentazione 230 V - 50 Hz
- Grado di protezione almeno IP4X.

6.2 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

Frutto presa Universale 2P+T 10/16A

Frutto presa Universale 2P+T 10/16A, montato su scatola da incasso/esterno (questa esclusa), grado di protezione almeno IP4X, compreso cavo FG17 sez. 2,5 mmq in partenza dalla derivazione posta in dorsale, posato entro vie cavi in PVC esistenti. Da prevedere di colore rosso per alimentazione da C.A.

Frutto interruttore bipolare 16A

Frutto interruttore bipolare 16A, montato su scatola da incasso tipo 503 o da esterno (questa esclusa), grado di protezione almeno IP4X compreso cavo FG17 sez. 2,5 mmq in partenza dalla derivazione posta in dorsale, posato entro vie cavi in PVC esistenti.

Presa fissa orizzontale interbloccata con fondo con base portafusibili IP44 - IEC 309 2P+T 16A
Presa fissa orizzontale interbloccata con fondo con base portafusibili IP44 - IEC 309 2P+T 16A

7 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI, COLLAUDI

7.1 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI IMPIANTI ELETTRICI

Per verifiche e prove preliminari si intendono tutte quelle operazioni, prestazioni d'opera e controlli mirati a rendere l'impianto perfettamente funzionante e rispondente alle prescrizioni contrattuali ed alla buona regola d'arte. Comprendono il controllo della corrispondenza dei materiali forniti alle prescrizioni di contratto e le prove prima delle finiture richieste dalla S.A. e/o dalla D.LL. facenti parte delle norme CEI 64-8 e 17-113 per i quadri B.T. e delle altre norme applicabili agli impianti oggetto del presente appalto.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con l'APPALTATORE e verbalizzate. I risultati delle prove saranno inoltre riportati nel verbale di collaudo provvisorio, redatto e firmato dall'APPALTATORE.

Di ciascuna verifica e prova preliminare dovrà essere avvisata per iscritto e con almeno una settimana lavorativa di anticipo la D.LL..

7.1.1 VERIFICHE DELL'IMPIANTO

GENERALITA'

Le verifiche dell'impianto elettrico sono condotte secondo le indicazioni del capitolo 61 della norma CEI 64-8:

- art. 611. Esame a vista;
- art. 612. Prove.

ESAME A VISTA

L'esame a vista (Norma CEI 64-8), eseguito con l'impianto fuori tensione, ha lo scopo di accertare la corretta esecuzione dell'impianto prima della prova. L'esame a vista dell'impianto elettrico è condotto sulla base del progetto ed ha lo scopo di verificare che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme vigenti; l'esame può essere eseguito sia durante la realizzazione dell'impianto o alle fine dei lavori.

L'esame vista dell'impianto comprende i seguenti controlli relativi a:

- analisi del progetto;
- verifica qualitativa dei componenti dell'impianto.;
- verifica quantitativa dei componenti dell'impianto;
- controllo della sfilabilità dei cavi e delle dimensioni dei tubi e dei condotti;
- verifica dell'idoneità delle connessioni dei conduttori;
- verifica dei tracciati per le condutture incassate;
- verifica dei gradi di protezione degli involucri;
- controllo preliminare dei collegamenti a terra;
- controllo dei provvedimenti di sicurezza nei servizi igienici;
- controllo dell'idoneità e della funzionalità dei quadri elettrici;
- controllo dell'idoneità, funzionalità e sicurezza degli impianti ausiliari;
- controllo delle sezioni minime dei conduttori e dei colori distintivi;
- verifica per gli apparecchi per il comando e l'arresto di emergenza;
- presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando.

7.2 VERIFICA QUALITATIVA E QUANTITATIVA

La verifica qualitativa e quantitativa dei componenti dell'impianto ha lo scopo di verificare:

- la rispondenza qualitativa dei materiali ed apparecchiature impiegate siano rispondenti alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto ed ai dati di progetto, accertando la consistenza quantitativa e il funzionamento;
- la conformità delle indicazioni riportate negli schemi e nei piani d'installazione: individuando l'ubicazione dei principali componenti, la conformità delle linee di distribuzione agli schemi, la conformità dei punti di utilizzazione ai piani d'installazione, l'univocità d'indicazione tra schemi e segnaletica applicata in loco;
- la compatibilità con l'ambiente: accertando che tutti i componenti elettrici siano stati scelti e collocati tenendo conto delle specifiche caratteristiche dell'ambiente e siano tali da non provocare effetti nocivi sugli altri elementi esistenti nell'ambiente;
- accessibilità che deve essere: agevole per tutti i componenti con pannelli di comando, misura, segnalazione manovra; possibile, eventualmente con facili operazioni di rimozione di ostacoli, per i componenti suscettibili di controlli periodici o di interventi manutentivi (scatole. Casette, pozzetti di giunzione o connessione, ecc.

L'accertamento della garanzia di conformità è data dal marchio IMQ (Marchio Italiano di Qualità) o altri marchi equivalenti, in caso contrario l'impresa deve fornire apposita certificazione.

7.2.1 VERIFICA DELLA SFILABILITÀ DEI CAVI E CONTROLLO DELLE DIMENSIONI DEI TUBI E DEI CONDOTTI

La verifica della sfilabilità dei cavi consiste nell'estrarre un cavo dal tratto di tubo protettivo, incassato o a vista, compreso tra due cassette o scatole successive e nell'osservare se questa operazione abbia danneggiato il cavo stesso.

La verifica deve essere effettuata preferibilmente sui tratti di tubo non rettilinei e deve essere estesa a tratti di tubo per una lunghezza compresa tra l'1% e il 5% della totale lunghezza dei tubi degli impianti utilizzatori presi in esame; in caso di esito non favorevole, fermo restando l'obbligo per l'installatore di modificare gli impianti, la prova dovrà essere ripetuta su di un numero di impianti utilizzatori doppio rispetto al primo campione scelto; qualora anche la seconda prova fornisse esito sfavorevole la verifica della sfilabilità dovrà essere ripetuta su tutti gli impianti utilizzatori.

Il controllo deve verificare che i tubi abbiano diametro interno maggiore di 10 mm e che in generale sia almeno uguale a 1,3 volte il diametro circoscritto al fascio di cavi contenuti entro i tubi. Per le condutture costituite da canalette la superficie interna della sezione retta degli alloggiamenti dei cavi elettrici deve essere almeno uguale al doppio della superficie della sezione retta dei cavi contenuti.

Dimensioni dei tubi protettivi flessibili e rigidi in PVC.

Grandezza		Tubi flessibili in PVC		Tubi rigidi in PVC	
		Diametro esterno D			
(mm)		Diametro interno min d (mm)		Diametro esterno D	
(mm)		Diametro interno min d (mm)			
16	16	10,7	16	13,0	
20	20	14,1	20	16,9	
25	25	18,3	25	21,4	
32	32	24,3	32	27,8	
40	40	31,2	40	35,4	
50	50	39,6	50	44,3	
63	63	50,6	63	56,5	

7.2.2 VERIFICA DEI GRADI DI PROTEZIONE DEGLI INVOLUCRI (PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI)

La verifica dei gradi di protezione degli involucri ha lo scopo di verificare che tutti i materiali, gli apparecchi e le macchine installati in ambienti speciali (acqua e/o polvere) abbiano grado di protezione adeguato ai fini della sicurezza, della funzionalità e della durata e/o conforme alle prescrizioni del progetto o del capitolato; per la verifica si farà riferimento alla Norme CEI-64.8. e CEI 70-1. Il grado di protezione è indicato con le lettere IP (International Protection) seguite da due cifre indicanti la prima il grado di protezione delle persone contro il contatto con gli elementi in tensione e la penetrazione dannosa dell'acqua, es. IP 55. Quando una delle due cifre è sostituita da una X (es. IP4X o IPX4), significa che il materiale garantisce soltanto un tipo di protezione. Lo 0 indica nessun grado di protezione., es IP20, indica l'assenza di protezione dalla penetrazione dell'acqua.

I componenti con grado di protezione inferiore a IP 20 non possono essere installati in ambienti interni ordinari accessibili a personale non addestrato. La norma CEI 70-1 stabilisce inoltre che i gradi di protezione superiori soddisfano i requisiti dei gradi di protezione inferiori.

7.2.3 CONTROLLO DEI COLLEGAMENTI A TERRA

Si devono effettuare le seguenti verifiche:

- identificazione dei conduttori di terra e di protezione (PE) ed equipotenziali (EQ). Ha lo scopo di accertare che l'isolante e i collari siano colore giallo-verde. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;
- collegamenti: Si deve controllare che tutte le masse (compresi gli apparecchi illuminanti), i poli di terra delle prese a spina e tutte le masse estranee presenti nell'area dell'impianto siano collegate al conduttore di protezione;
- continuità: Bisogna accertarsi della continuità del conduttore di protezione e l'assenza di dispositivi di sezionamento o di comando;
- tracciato e sezionabilità: I conduttori di protezione devono, in linea di massima, seguire il tracciato dei conduttori di fase e dipartirsi dalle scatole di derivazione per consentirne il sezionamento in caso di guasti;
- sezione del conduttore protezione-neutro (PEN): Il controllo a vista dei componenti del dispersore deve essere effettuato in corso d'opera, in caso contrario è consigliabile eseguire dei sondaggi.

7.2.4 CONTROLLO DEI PROVVEDIMENTI DI SICUREZZA NEI SERVIZI IGIENICI

Vanno controllati:

- collegamenti equipotenziali delle tubazioni. Deve accertarsi il collegamento al morsetto di terra di tutte le tubazioni e delle masse estranee;
- conduttori equipotenziali e mezzi di connessione alle masse estranee;
- prese ed apparecchi di comando. Va verificata la loro assenza fuori dalle zone 0, 1, 2 e l'esistenza di interruttore differenziale;
- apparecchi illuminanti;
- scaldacqua elettrico. Deve essere verificato il marchio (IMQ) e il collegamento breve con cavo munito di guaina se ubicato nella zona 1;
- condutture. Deve essere verificata l'assenza di scatole di derivazione fuori dalle zone 0, 1, 2, e le linee in tubo di materiale isolante ≥ 5 cm.

Le condutture ed i componenti incassati ad una profondità superiore a 5 cm vanno considerati fuori dalle zone pericolose.

7.2.5 VERIFICA DELLE CONDUTTURE, CAVI E CONNESSIONI

La verifica ha lo scopo di verificare che nell'esecuzione dell'impianto siano state rispettate le prescrizioni minime riguardo a;

- sezioni minime dei conduttori rispetto alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto delle norme CEI:
- 1, 5 mm²: cavi unipolari isolati in PVC, posati in tubi o canalette ;
- 0,5 mm² : circuiti di comando, segnalazione e simili, ecc.;
- colori distintivi :
- colore giallo-verde per i conduttori di protezione e di collegamento equipotenziali;
- colore blu chiaro per il neutro
- altri colori (marrone, nero, grigio) per i conduttori di fasi diverse;
- idoneità delle connessioni dei conduttori e degli apparecchi utilizzatori. Devono essere verificati le dimensioni idonee dei morsetti rispetto al conduttore serrato, le scatole di derivazione e le modalità di connessione. Sono vietate le giunzioni fuori scatola o entro i tubi di protezione.

Per le prese di corrente, incassate o sporgenti, deve essere verificata che la distanza dell'asse geometrico delle spine risulti orizzontale e distante almeno 17,5 cm dal pavimento.

7.2.6 VERIFICA DEI DISPOSITIVI DI SEZIONAMENTO E DI COMANDO

La norma CEI 64-8 distingue quattro fondamentali funzioni dei dispositivi di sezionamento e di comando: sezionamento o interruzione per motivi elettrici, interruzione per motivi non elettrici, comando funzionale e comando di emergenza.

La verifica dei dispositivi di sezionamento ha lo scopo di accertare la presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando, al fine di consentire di agire in condizioni di sicurezza durante gli interventi di manutenzione elettrica ad altro sugli impianti e macchine.

In questa verifica dovranno essere controllati:

- l'interruttore generale, verificando la sua presenza all'inizio di ogni attività di impianto e la sua idoneità alla funzione di sezionamento;
- gli interruttori divisionali, verificando il loro numero e la loro idoneità alla funzione di sezionamento;
- gli interruttori di macchine installati in prossimità delle macchine pericolose per il pubblico e gli operatori (scale mobili, ascensori, nastri trasportatori, macchine utensili, impianti di lavaggio auto, ecc.).

La verifica dei dispositivi di comando per l'arresto di emergenza ha lo scopo di accertare la possibilità di potere agire sull'alimentazione elettrica per eliminare i pericoli dipendenti dal malfunzionamento di apparecchi, macchine o impianti.

In questa verifica dovranno essere controllati:

- gli interruttori d'emergenza a comando manuale, accertando la loro presenza a portata di mano nei pressi di macchine o apparecchi pericolosi;
- apparecchi d'emergenza telecomandati

Sono oggetto di verifica:

- interruttori, prese, quadri, scatole di derivazione, apparecchi illuminanti;
- condutture;
- involucri protetti;
- numero dei poli degli interruttori;
- interruttore generale
- impianto di messa a terra

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali. Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

7.2.7 COLLOCAZIONE OTTIMALE DEI TERMINALI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI DI COMANDO E DI SEGNALEZIONE

Gli apparecchi elettrici, i quadri generali, le valvole e i rubinetti di arresto delle varie utenze, i regolatori degli impianti di riscaldamento e condizionamento, nonché i campanelli, pulsanti di comando ed i citofoni, devono essere per tipo e posizione planimetrica ed altimetrica, tali da permettere un uso agevole anche da parte della persona su sedia a ruote; devono, inoltre, essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità, mediante l'impiego di piastre o pulsanti fluorescenti, ed essere protetti dal danneggiamento per urto. Gli interruttori inoltre devono essere azionabili con leggere pressioni e preferibilmente del tipo a tasto largo rispetto a quelli normali, per facilitare i portatori di handicap. Le indicazioni contenute nel D.M. n. 236/1989 consigliano che i terminali degli impianti siano collocati ad un'altezza compresa tra 40 e 140 cm dal pavimento. In particolare si ha:

- interruttori: altezza tra 60 e 140 cm (consigliata tra 75 e 140 cm);
- campanello e pulsante di comando: altezza tra 40 e 140 cm (consigliata tra 60 e 140 cm);
- pulsanti bottoniere ascensori: altezza tra 110 e 140 cm. Altezza consigliata per il pulsante più alto 120 cm;
- prese luce: altezza tra 45 e 115 cm (consigliata tra 60 e 110 cm);
- citofono: altezza tra 110 e 130 cm (consigliata 120 cm);
- telefono: altezza tra 100 e 140 cm (consigliata 120 cm).

I terminali degli impianti elettrici, in tutti gli ambienti, vanno collocati in posizione facilmente percettibile visivamente ed acusticamente.

7.3 PROVE DI VERIFICA E CONTROLLI

La prova consiste nell'effettuazione di misure o di altre operazioni per accertare l'efficienza dell'impianto. La misura è accertata mediante idonea strumentazione, le prove possono riguardare:

- prova della continuità dei conduttori di protezione compresi i conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- misura della resistenza dell'isolamento dell'impianto elettrico;
- misura della resistenza d'isolamento dei pavimenti e delle pareti;
- verifica della separazione dei circuiti;
- verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- prova di polarità;
- prova di tensione applicata;
- prove di funzionamento alla tensione nominale;
- verifica della protezione contro gli effetti termici;
- verifica caduta di tensione.

7.3.1 PROVA DELLA CONTINUITÀ DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

La prova della continuità dei conduttori di protezione (Norma CEI 64-8, art. 612.2) consiste nell'accertare la continuità dei conduttori di protezione (PE), del neutro con funzione anche di conduttore di protezione (PEN), dei collegamenti equipotenziali principali (EQP) e supplementari (EQS) e sui conduttori terra (CT).

7.3.2 PROVA DI FUNZIONAMENTO ALLA TENSIONE NOMINALE

La prova di funzionamento alla tensione nominale (Norma CEI 64-8, art. 612.9) ha lo scopo di verificare che le apparecchiature, i motori con i relativi ausiliari, i comandi ed i blocchi funzionino regolarmente senza difficoltà né anomalie, sia in fase di spunto che di funzionamento gravoso.

Devono essere sottoposti a misure di tensione in ingresso tutti i quadri generali, i quadri principali ed i quadri di zona e di reparto e tutte le macchine con potenza superiore a 10 kVA, gli impianti di illuminazione con lampada scarica sia a catodo caldo che a catodo freddo.

7.3.3 PROVA D'INTERVENTO DEGLI INTERRUITORI DIFFERENZIALI

La prova d'intervento degli interruttori differenziali (Norma CEI 64-8, art. 612.6.1 e 612.9) ha lo scopo di accertare il corretto funzionamento degli impianti protetti da interruttori automatici differenziali con l'impianto completo dei principali utilizzatori fissi.

La prova deve essere effettuata provando nel punto campionato una corrente controllata di dispersione pari a $0,5 I_{\Delta n}$, il differenziale non deve intervenire. Aumentando la corrente di dispersione fino a $1,1 I_{\Delta n}$, il differenziale deve intervenire.

7.3.4 MISURE STRUMENTALI

Misura della resistenza d'isolamento dell'impianto

La misura della resistenza d'isolamento dell'impianto (Norma CEI 64-8, art. 612.3) ha lo scopo di accertare che la resistenza d'isolamento di ciascun tronco di circuito compresa fra due interruttori sia adeguata ai valori prescritti dalle norme CEI.

La resistenza deve essere misurata ad impianto sezionato tra ogni coppia di conduttori attivi e tra ogni conduttore attivo e la terra.

Gli utilizzatori fissi devono essere sezionati o scollegati. Nei sistemi TN-C il conduttore PEN va considerato come facente parte dell'impianto di terra. Se l'impianto comprende dispositivi elettronici, si esegue solo la misura d'isolamento tra i conduttori attivi collegati insieme e la terra.

Misura della resistenza di corto circuito tra fase e neutro

La misura della resistenza di corto circuito tra fase e neutro e valutazione (per eccesso) della corrente presunta di corto circuito (Norma CEI 64-8) ha lo scopo di accertare che il potere d'interruzione degli apparecchi destinati alla protezione contro il corto circuito non sia sufficiente.

La resistenza di corto circuito va misurata all'ingresso dei quadri, a monte dell'interruttore generale tra fase e neutro con il metodo a prelievo controllato di corrente.

Misura della caduta di tensione

La misura della caduta di tensione, allo studio della norma CEI-64-8, art. 612.11, ha lo scopo di accertare che le cadute di tensione con l'impianto percorso dalle correnti d'impiego siano contenute entro il 4% qualora non sia stato diversamente specificato nel capitolato speciale d'appalto.

Le misure vengono effettuate con voltmetri elettrodinamici o elettronici aventi classe di precisione non inferiore a 1 quando l'impianto è regolarmente in funzione in orario di punta oppure con simulazione di carico equivalente alle condizioni nominali. Tutte le tensioni devono essere misurate contemporaneamente.

7.3.5 CONTROLLO DEL COEFFICIENTE DI STIPAMENTO

Il controllo del coefficiente di stipamento ha lo scopo di verificare la corretta posa in opera dei cavi, valutando se i parametri rispettano le prescrizioni delle norme CEI 64-8.

L'analisi dovrà riguardare:

- condutture entro tubi incassati sotto intonaco: il diametro interno del tubo deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 10 mm;
- condutture entro tubi a vista: il diametro interno del tubo deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 10 mm;
- condotti circolari: il diametro interno del condotto deve essere almeno 1,8 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 15 mm;
- condutture in canalette, canali e passarelle a sezione non circolare: la superficie interna delle canalette e dei canali deve essere almeno il doppio della superficie retta occupata dal fascio di cavi.

I dati di calcolo vanno desunti dalle caratteristiche dimensionali nominali dei tubi e dei cavi elettrici.

Il cerchio e la sezione retta circoscritti ai fasci di cavi contenuti possono essere valutati sperimentalmente.

7.3.6 CONTROLLO DEL COORDINAMENTO FRA CORRENTI D'IMPIEGO E PORTATE DEI CONDUTTORI

Il controllo ha lo scopo di verificare il corretto dimensionamento dei conduttori in relazione alle correnti d'impiego alle portate dei conduttori ed i dispositivi di protezione contro i sovraccarichi installati.

L'analisi dovrà riguardare:

- i circuiti terminali di allacciamento di un solo utilizzatore;
- i circuiti dorsali o principali;
- le portate dei conduttori;
- la protezione dei conduttori dal sovraccarico nei casi previsti dalla norma CEI 64-8.

7.3.7 CONTROLLO DEL COORDINAMENTO FRA CORRENTI DI CORTO CIRCUITO E POTERI DI INTERRUZIONE DEGLI APPARECCHI

Il controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito e poteri di interruzione degli apparecchi ha lo scopo di verificare che gli apparecchi installati siano idonei a funzionare ed a sopportare le sollecitazioni termiche e elettrodinamiche che si verificano nel loro punto d'installazione durante un corto circuito.

7.4 VISITE E MODALITÀ DI COLLAUDO

Il collaudo avverrà successivamente alla data del verbale di ultimazione dei lavori.

Per le operazioni di collaudo ci si avvarrà delle Norme CEI.

I collaudi definitivi delle opere non menomano però la responsabilità dell'Impresa Appaltatrice sancita dalle vigenti disposizioni di legge.

Sono a carico dell'APPALTATORE tutti gli oneri e gli obblighi connessi all'assistenza ed al supporto ai collaudi degli impianti, compresi quelli derivanti dalla messa a disposizione della strumentazione necessaria.

Potranno essere effettuate visite di collaudo in corso d'opera anche da parte della D.LL., sia al fine di verificare quei lavori di cui non sarebbe più possibile prendere visione ad opere ultimate, che allo scopo di verificare la corrispondenza dei lavori eseguiti al progetto e la loro corretta realizzazione.

Il collaudatore dovrà accertare:

- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste secondo la "buona regola d'arte"
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature, livello delle singole prestazioni
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto è previsto per i singoli sistemi o impianti
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse
- la verifica di tutti i certificati di prova e di collaudo delle apparecchiature presentati dall'Impresa Appaltante in sede di esecuzione
- quant'altro a giudizio del Collaudatore sia ritenuto necessario

Si intenderanno superati i collaudi definiti con esito favorevole anche in seguito al corretto espletamento delle pratiche nei confronti degli Enti, ecc ivi compreso quelli a livello comunale, ecc. fino ai certificati di approvazione da parte di questi.

8 IMPIANTI MECCANICI

1 CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE DI PROGETTO

Condizioni termoisgrometriche esterne:

- condizioni esterne: INVERNO -5°C, 80% U.R.;

Tolleranze: $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ sulla temperatura e $\pm 5\%$ sull'umidità relativa.

Condizioni termiche interne:

- condizioni interne: INVERNO 20°C;

Tolleranze: $\pm 1^{\circ}\text{C}$ sulla temperatura.

1.1 RINNOVO D'ARIA

Per il servizio igienico cieco: 10 volumi ambiente ora per aspirazione forzata.

1.2 MATERIALI TUBAZIONI

Per la realizzazione degli impianti è previsto l'utilizzo dei seguenti materiali:

- tubazioni per la distribuzione impianto di riscaldamento: acciaio nero coibentato;
- scarichi: PEAD saldato testa a testa;
- tubazioni per distribuzione idrico sanitaria: acciaio zincato coibentato e multistrato;
- tubazioni aspirazione forzata in PVC-U 100.

1.3 PRESCRIZIONI ACUSTICHE

Per quanto applicabile dovranno essere rispettati i requisiti acustici di cui al D.P.C.M. 5/12/97 e tutte le norme in vigore al momento dell'appalto.

Negli ambienti il livello sonoro con gli impianti in funzione, confrontato con il rumore di fondo (cioè con gli impianti spenti ed in assenza di persone), dovrà risultare contenuto nei limiti fissati dalla normativa vigente. Come rumore di fondo viene assunto convenzionalmente il valore di 36 dB(A). Dovranno anche essere assenti toni puri, intendendosi che in ogni banda di ottava il livello sonoro non ponderato non dovrà superare di oltre 5 dB(A) quello delle due bande adiacenti.

Dovrà altresì essere rispettato il D.P.C.M. 01/03/1991 e successive modificazioni sul limite di esposizione al rumore nell'ambiente esterno.

1.4 LEGGI, DECRETI E NORMATIVE

I criteri di dimensionamento e le caratteristiche degli impianti meccanici sono definiti dalle Norme UNI, dalle Norme EN oltre che da Leggi e Decreti. Riportiamo di seguito alcuni dei più importanti riferimenti normativi e legislativi utilizzati per la realizzazione dei progetti in relazione alla specifica parte d'impianto di competenza.

Rif. Norma

Descrizione

UNI EN 10255

28/08/2007 Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura.

UNI 10376

1994 31/05/1994 Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici.

UNI 10379

1994 31/05/1994 Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica.

UNI EN 10220

1/08/2003 Tubi lisci di acciaio, saldati e senza saldatura. Dimensioni e masse lineiche.

UNI EN ISO 21003-1-3-5

19/02/2009 Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici:

- Parte 1: Generalità

- Parte 3: Raccordi

- Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema

UNI EN ISO 21003-2

16/06/2011 Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici:
- Parte 2: Tubi
UNI EN ISO 21003-5

07/10/2010 Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici:
- Parte 7: Guida alla valutazione di conformità
UNI EN 13467

01/04/2004 Isolanti termici per gli impianti degli edifici e le installazioni industriali - Determinazione delle dimensioni, dell'ortogonalità e linearità dell'isolamento preformato di tubazioni.
Decreto 31 marzo 2003
Ministero dell'Interno Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione.
UNI EN 12094

01/05/2004 Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Componenti di impianti di estinzione a gas - Requisiti e metodi di prova per dispositivi elettrici automatici di comando e gestione spegnimento e di ritardo.
UNI 10779

24/09/2009 Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.
UNI 5364

30/09/1976 Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
UNI 5364

1976 30/09/1976 Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
UNI 5634

31/10/1997 Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi.
UNI EN 12599

22/11/2012 Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria.
Legge 109/94 La nuova legge quadro in materia di lavori pubblici - Legge 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche ed integrazioni.
D.P.R. 412

30/08/00 Regolamento recante disposizioni integrative del decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n° 554, concernente il regolamento di attuazione della legge quadro sui lavori pubblici.
D.M. 145

19/04/00 Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modificazioni.
UNI EN 12599

2001 30/09/2001 Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria.
UNI 7357

1974/A3

1989 01/05/1989 Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici.
UNI 7357

1974/A83

1979 01/01/1979 Foglio di aggiornamento n° 1 alla UNI 7357 (dicembre 1974). Calcolo di fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici.
UNI 10348

1993 30/11/1993 Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.
UNI 10349

1994 30/04/1994 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
UNI 10351

1994 31/03/1994 Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore.
Legge 10/91 Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale.
D.P.R. 551 agosto 1999 Modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412.

D.Lgs. 19 agosto 2005,
n. 192 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
D.Lgs. 29 dicembre 2006,
n. 311 Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
UNI EN 12056-2
30/09/2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.
UNI EN 12056-3
30/09/2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.
UNI EN 12056-4
2001 30/09/2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo.
UNI EN 12056-5
30/06/2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
UNI/TS 11300
Parte 1 e Parte 2
28/05/2008 Prestazioni energetiche degli edifici:
- Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
- Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
UNI EN 12056-1-2-3-4-5
30/06/2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici.
UNI 9182
6/08/2008 Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
D.M.15/09/2005
Ministero dell'Interno Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi. (G. U. n. 232 del 5 ottobre 2005).
D.M.19/08/1996
Ministero dell'interno Modifiche ed integrazioni al decreto del Ministro dell'interno 19 agosto 1996 relativamente agli spettacoli e trattenimenti a carattere occasionale svolti all'interno di impianti sportivi, nonché all'affollamento delle sale da ballo e discoteche.
D.L. 30/11/1992
D.P.R. 14/01/1997 Norme per la razionalizzazione del Servizio Sanitario Nazionale.
Raccolta "R"
Edizione 1982 Specificazioni tecniche applicative del Decreto Ministeriale 1 dicembre 1975.
UNI EN 10255
28/08/2007 Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura.
UNI 10376
1994 31/05/1994 Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici.
UNI 10379
1994 31/05/1994 Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica.
UNI EN 10220
1/08/2003 Tubi lisci di acciaio, saldati e senza saldatura. Dimensioni e masse lineiche.
UNI EN ISO 21003-1-3-5
19/02/2009 Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici:
- Parte 1: Generalità

- Parte 3: Raccordi
- Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema
UNI EN ISO 21003-2

16/06/2011 Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici:
- Parte 2: Tubi

2 FORMULAZIONE DELL'OFFERTA ED OBBLIGHI DELL'APPALTATORE

2.1 FORMULAZIONE DELL'OFFERTA

I prezzi offerti dall'Appaltatore, relativi ai materiali ed ai lavori occorrenti per l'esecuzione degli impianti meccanici così come risultano dagli elaborati di progetto, compensano tutti gli oneri occorrenti, anche se non espressamente indicati, per dare gli impianti perfettamente funzionanti ed eseguiti a regola d'arte, nel rispetto delle norme vigenti, con materiali di 1^a scelta, finite in ogni loro parte, idonee all'uso per le quali sono destinate e consone agli ambienti in cui verranno realizzate.

Il prezzo e/o i prezzi offerti dall'Appaltatore nella sua proposta economica (computo metrico estimativo, elenco prezzi unitari, offerta economica, etc.), sono ritenuti e riconosciuti incondizionatamente dall'Appaltatore stesso congrui, remunerativi ed esaustivi, rinunciando sin d'ora a qualsiasi rivendicazione o eccezione.

Nel caso di informazioni contrastanti tra disegni, computo ed elenco prezzi unitari sia per tipologia di materiali, posa, o per quantità, è riconosciuta dall'Appaltatore la piena ed incondizionata facoltà della Committente/D.LL. di scelta a lei più favorevole; resta il fatto che l'opera deve essere consegnata a perfetta regola d'arte, conforme alla normativa tecnica ed alla legislazione vigente, pronta a funzionare, consona ed idonea all'edificio ed ai singoli ambienti che lo compongono ed all'uso che ne viene fatto.

I prezzi e/o il prezzo esposti dall'Appaltatore devono tenere conto ed essere comprensivi anche:

- della qualità, della natura, del livello tecnologico e del riferimento commerciale dei materiali previsti dal progetto;
- degli oneri derivanti dall'incidenza di staffaggi, sostegni, ancoraggi, mensole, tasselli, viteria e bulloneria inossidabile, dei sistemi di scorrimento e di compensazione delle dilatazioni; i sistemi di staffaggio, sostegno, ancoraggio, di tutti gli impianti ed apparecchiature dovranno essere di tipologia idonea ai fini antisismici ed in particolare, dovranno essere oggetto di calcolo dimensionale secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) a firma di Tecnico Abilitato;
- degli oneri derivanti dall'approvvigionamento e dal trasporto fino al cantiere di tutti i materiali;
- degli oneri derivanti dal carico, dallo scarico e della movimentazione all'interno del cantiere di tutti i materiali e di tutte le attrezzature;
- degli oneri della movimentazione, del carico, del trasporto e dello smaltimento in discarica dei materiali di risulta;
- degli oneri della verniciatura delle tubazioni e dei manufatti metallici con tre mani di antiruggine;
- di tutti i mezzi d'opera, della manodopera di ogni genere e tipo, delle trasferte, delle attrezzature, delle opere provvisorie, delle impalcature, dei sistemi di elevazione, delle movimentazioni e dei noli;
- di tutte le opere e le attrezzature per il tiro il quota di apparecchiature e quanto altro necessario per dare l'opera completa e funzionante;
- degli oneri di ingegneria, di computerizzazione, di progettazione, di contabilità, di elaborazione grafica, di copisteria, di segreteria, etc.;
- degli oneri di revisione ed aggiornamento della grafica architettonica ed impiantistica;
- degli oneri per l'accantieramento;
- degli oneri per l'ottenimento dei nullaosta da parte di enti od autorità preposte e l'espletamento di tutte le pratiche relative, fino all'ottenimento del nulla-osta;
- degli oneri per l'ottenimento delle autorizzazioni, dei certificati e dei collaudi da parte degli enti preposti al controllo della combustione e della prevenzione incendi;
- degli oneri delle opere provvisorie necessarie per l'esecuzione degli impianti;
- degli oneri derivanti dal rispetto di tutte le esigenze, soggezioni e vincoli che potessero verificarsi in cantiere, dovuti alla contemporanea esecuzione di altre opere affidate nel medesimo cantiere ad altre Ditte e dalla necessità irrinunciabile di garantire l'operatività delle zone palazzina uffici, uffici produzione, guardiola;
- degli oneri di tracciatura degli impianti in cantiere;

- degli oneri derivanti dalle verifiche da eseguire in cantiere per definire l'esatta collocazione delle apparecchiature, sempre previa approvazione del Committente e dalle conseguenti eventuali variazioni quantitative dei materiali atte a garantire il perfetto funzionamento a regola d'arte;
- degli oneri derivanti dall'utilizzo di strumentazioni e di personale tecnico specializzato proprio e/o di altre ditte per l'esecuzione di impianti e/o porzioni di impianti;
- degli oneri derivanti per l'ottenimento delle certificazioni di corretta installazione e funzionalità da parte dei costruttori di apparecchiature e/o di sistemi impiantistici;
- degli oneri derivanti dall'assistenza e dal supporto da fornire alle prove tecnico-funzionali ed ai collaudi degli impianti e dalla messa ad disposizione di tutti i materiali, gli strumenti e le apparecchiature tecniche necessarie;
- degli oneri derivanti dall'esecuzione non continuativa dei lavori.

Le opere devono essere consegnate realizzate a perfetta regola d'arte, pronte a funzionare ed idonee all'uso che ne viene fatto.

2.2 ONERI PER LA SICUREZZA A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli altri requisiti di natura tecnica e prestazionale, per ciò che concerne la sicurezza dei luoghi di lavoro, l'Appaltatore dovrà fornire tutta la documentazione e rispettare tutte le prescrizioni e gli obblighi previsti dalla normativa vigente.

2.3 ESECUZIONE DEI LAVORI, INADEMPIENZE

L'Appaltatore assume completa responsabilità per l'esecuzione dei lavori, i quali saranno eseguiti a perfetta regola d'arte e secondo le prescrizioni della Committente e/o D.LL., in modo che gli impianti corrispondano perfettamente a tutte le condizioni prescritte dal presente disciplinare.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata e subordinata alle esigenze e soggezioni di qualsiasi genere che possano sorgere dovute anche alla contemporanea esecuzione di altre opere affidate ad altre Ditte.

L'Appaltatore sarà responsabile degli eventuali danni arrecati per fatto proprio e dei propri dipendenti (o assimilabili) ad altre opere anche eseguite da altre Ditte.

La Committente e/o D.LL. si riservano quindi la più ampia facoltà di indagine sui materiali forniti, sulla loro qualità, sulla posa in opera.

La Committente e/o D.LL. potrà rifiutare dei materiali che, se anche già posti in opera, non rispondessero alle pattuizioni contrattuali, ed ordinarne la sostituzione, a completo carico dell'Appaltatore, con altri rispondenti.

Qualora si riscontrassero difetti, irregolarità o deperimenti di qualsiasi parte delle opere, l'Appaltatore dovrà porvi rimedio riparando o sostituendo in tutto o in parte in modo che ogni inconveniente sia eliminato a giudizio della Committente e/o D.LL.. Se per tali difetti delle forniture e per le riparazioni, sostituzioni a parti di queste già in opera o per ritardi nella consegna o per altre cause imputabili all'Appaltatore fossero danneggiate o fosse necessario manomettere altre opere, le spese necessarie al ripristino di tutte le opere manomesse sono a carico dell'Appaltatore stesso.

In caso di inadempienza di tale obbligo, o di qualsiasi altro previsto dal presente atto, se entro 10 (dieci) giorni dall'avvertimento scritto dalla Committente e/o D.LL. l'Appaltatore non avrà provveduto alla esecuzione dei lavori o delle riparazioni o sostituzioni richieste, la Committente e/o D.LL. ha la facoltà di far eseguire direttamente tali lavori, riparazioni o sostituzioni, addebitandone il relativo importo all'Appaltatore.

L'Appaltatore con la firma del contratto, si impegna ad accettare tale addebito, il cui ammontare risulterà dalla liquidazione fatta dalla Committente e/o D.LL..

2.4 OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore è tenuto:

- all'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro o di parti campione di opera ogni volta che questo sia richiesto dalla D.LL., per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
- alla costruzione, gestione e manutenzione, entro il cantiere di spazi idonei per il proprio personale e di ogni ulteriore attività di gestione del cantiere che fosse ritenuta necessaria dalla direzione lavori;
- alla presentazione di tutti i progetti costruttivi ritenuti necessari dalla direzione lavori per l'esecuzione delle opere;
- alla consegna, nei tempi disciplinati dal contratto, di tutti gli as-built, le certificazioni, i manuali ed ogni altro documento richiesto dalla D.LL.;
- al rispetto di tutti gli adempimenti in materia di sicurezza previsti dalla normativa vigente e di tutti gli ordini disposti dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
- a lavorare, se richiesto dalla D.LL. o se necessario per garantire la ultimazione nei tempi utili, in giornate festive o su due o più turni giornalieri con presenza di personale che presenza adeguatamente alla sovrapposizione dei turni per garantire la continuità delle lavorazioni.

La fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal disciplinare o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate dalla D.LL. ed approvate dal Committente.

3 PRESCRIZIONI ESECUTIVE GENERALI

3.1 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali degli impianti devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, idonei al servizio cui sono destinati: corrispondenti per tipologia, per qualità, per natura, per livello tecnologico e per utilizzo ai materiali previsti dal progetto.

Qualora il Committente rifiuti dei materiali e/o delle proposte di materiali, ancorché messi in opera, perché esso li ritenga non idonei alla perfetta riuscita degli impianti e/o non corrispondenti alle indicazioni progettuali, quindi non accettabili, l'Appaltatore deve, a sua cura e spese, allontanarli dal cantiere e/o sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

3.1.1 MARCHE E MODELLI

La preventiva accettazione delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti in oggetto è eseguita dalla D.LL. e dal Committente in base alle indicazioni delle marche previste nel progetto esecutivo a base di gara.

3.1.2 STANDARD DI QUALITÀ

Le apparecchiature da impiegare per la realizzazione degli impianti che l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.LL. dovranno rispondere agli standard di qualità stabiliti nelle specifiche di progetto. La verifica del possesso dei requisiti di idoneità delle apparecchiature sarà effettuata, ad insindacabile giudizio, dalla D.LL..

3.1.3 COLLAUDI IN FABBRICA

Le apparecchiature speciali, macchine e componenti funzionali vanno sottoposti a prove/collaudi in fabbrica. L'appaltatore deve informare la D.LL. tre settimane prima della data di esecuzione per permetterne l'eventuale presenza, è comunque tenuto a redigere il Verbale di Collaudo in Fabbrica che andrà a far parte della documentazione finale da consegnare.

3.1.4 OMOLOGAZIONI

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore dovranno essere omologati, secondo le prescrizioni della Legge n. 10/91 e s.m.i. 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 l'Appaltatore dovrà fornire al Committente.

Tutti i generatori di calore, tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione INAIL/ISPESL/PED dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura e relativo libretto e certificato.

L'Appaltatore dovrà consegnare al Committente tutta la documentazione relativa (certificati, libretti etc.).

Tutti i componenti gli impianti di produzione, di distribuzione, di trasformazione e di utilizzazione dell'energia termica e/o frigorifera dovranno essere omologati, secondo le prescrizioni delle norme vigenti e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione (e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati) che l'Appaltatore dovrà fornire al Committente.

Tutte le apparecchiature ed il materiale elettrico utilizzati dovranno essere costruiti a regola d'arte e saranno marchiati CE, ovvero dovrà essere verificato che abbiano ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte degli organismi competenti della Comunità Economica Europea e dei quali l'Appaltatore dovrà fornire copia al Committente.

Tutte le apparecchiature ed il materiale elettrico utilizzati dovranno essere adatti all'ambiente in cui saranno installati ed idonei all'uso a cui saranno destinati.

Tutte le apparecchiature elettromeccaniche dovranno essere dotate sia di targhe metalliche inossidabili riportanti in maniera indelebile i dati funzionali ed eventuali indicazioni d'uso, utilizzando la simbologia del C.E.I. e la lingua italiana, sia delle opportune protezioni antinfortunistiche.

3.1.5 MATERIALI IN CANTIERE

Dopo il loro arrivo in cantiere tutti i materiali, le apparecchiature ed i componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti devono essere approvati dalla D.LL. che ne verifica la rispondenza al verbale e alle prescrizioni contrattuali.

L'approvazione da parte della D.LL. nulla toglie alla responsabilità dell'Appaltatore sull'esecuzione dei lavori, sulla rispondenza delle opere eseguite alle norme contrattuali e sul buon funzionamento degli impianti.

La D.LL. ha la facoltà di rifiutare quei materiali o componenti, o apparecchiature che, anche se già posti in opera, non abbiano ottenuto l'approvazione di cui sopra o non rispondano alle norme contrattuali. La D.LL. può pertanto a suo insindacabile giudizio ordinare la sostituzione degli impianti non conformi, restando inteso che sono a carico dell'Appaltatore.

3.1.6 OPERE DA RICOPRIRE

L'appaltatore deve dare piena opportunità alla D.LL. di verificare, misurare e prevedere qualsiasi opera prima che sia ricoperta o comunque posta fuori vista, notificandolo per iscritto almeno con 72 ore di anticipo. La D.LL. darà corso alla verifica, misura e prova, a meno che notifichi all'Appaltatore di non considerarlo necessario.

3.2 BUONE REGOLE DELL'ARTE

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni da presente disciplinare, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione le norme UNI, le norme CEI e le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

3.3 CORRISPONDENZA PROGETTO-ESECUZIONE

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità al progetto, dovrà essere garantita la tipologia, la qualità, la natura, il livello tecnologico e l'utilizzazione indicata dai materiali previsti dal progetto.

L'Appaltatore, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica, rispetto al progetto (cioè per quanto riguarda dimensioni e/o tracciati di condutture od altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere, e comunque sempre previa approvazione del Committente.

La posizione delle apparecchiature negli elaborati di progetto è da ritenersi indicativa, quindi l'Appaltatore, sempre nel rispetto del progetto, dovrà procedere alla collocazione e all'installazione solo ed esclusivamente previa verifica in cantiere delle effettive condizioni e possibilità realizzative, e comunque solo dopo approvazione da parte del Committente.

3.4 DOCUMENTAZIONE INIZIALE

La produzione della documentazione iniziale richiesta nel presente paragrafo non dovrà in alcun modo creare ritardi al cronoprogramma di esecuzione delle lavorazioni: la documentazione iniziale relativa ad una fase e/o stralcio successivo dovrà essere realizzata contestualmente alle lavorazioni impiantistiche in corso.

L'esecuzione dell'opera potrà avvenire per fasi e/o stralci successivi da concordare con la D.LL. ed il Committente sulla base dell'avanzamento delle varie tipologie di lavoro (civili, meccaniche, di processo, etc.). Con ampio anticipo sull'inizio dei lavori ed in tempo utile da consentirne la ponderata disamina (almeno due settimane lavorative), l'Appaltatore deve presentare alla D.LL./Committente la seguente documentazione:

- l'elenco completo e la quantità dei materiali, delle apparecchiature e dei manufatti da impiegare; l'elenco sarà corredato di cataloghi, specifiche tecniche e funzionali, illustrazioni, campionature ed ogni altro dato descrittivo, costruttivo ed operativo che possa essere richiesto dalla Appaltatore/D.LL. al fine di poter verificare la rispondenza tra quanto proposto e quanto previsto nel progetto, per l'approvazione da parte della D.LL. medesima; i disegni di montaggio e d'officina di tutte le apparecchiature e dei manufatti (accettati preventivamente dalla Appaltatore/D.LL.);
- gli schemi elettrici delle regolazioni elettroniche, della supervisione e dei quadri elettrici;
- i disegni particolareggiati e quotati riportanti: le forometrie ed i basamenti, le rifodere, i tragitti ed i passaggi degli impianti, i sistemi di ancoraggio, di staffaggio e di sostegno, il posizionamento delle apparecchiature e dei macchinari;
- le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori con indicazione del punto di funzionamento di progetto.

Il programma dei lavori dettagliato degli impianti meccanici, distinto per ogni elementare attività e riportante, per ciascuna di esse, l'impegno temporale e della forza lavoro; il programma dei lavori dovrà essere redatto utilizzando come unità di misura del tempo il giorno lavorativo.

3.4.1 DISEGNI DI CANTIERE

In base ai disegni di progetto e di tutti gli elaborati allegati, l'Appaltatore deve redigere il progetto costruttivo con i disegni di dettaglio e di montaggio di tutte le opere impiantistiche da realizzare (piante e sezioni centrali tecnologiche in scala, particolari di montaggio singole apparecchiature, particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, etc., eventuali basamenti, sezioni di dettaglio dei cunicoli tecnologici a servizio dei fornitori con quotata tutta l'impiantistica da installare, etc.).

Per disegni di dettaglio e di montaggio si intendono:

- le piante in scala opportuna, dove siano riportate le canalizzazioni, le tubazioni, i collettori, etc., quotati rispetto ai solai, alle pareti, al pavimento o assi strutturali;

- i particolari di dettaglio dei cavedi degli impianti, con gli ingombri dei vari componenti che vi sono all'interno; inoltre le sezioni ai vari piani e nei punti di uscita dai cavedi delle canalizzazioni, tubazioni, etc.;
- la verifica degli ingombri degli altri impianti presenti negli stessi cavedi, piani o centrali, per controllarne le interferenze e per individuare percorsi ottimali per ciascuna linea.

Devono pertanto essere confrontati i disegni dell'impiantista meccanica, aeraulico e termoidraulico con quelli dell'impiantista elettrica, per definire le zone interessate da ciascuna rete.

Tutti i disegni di dettaglio e di montaggio, una volta approvati dalla D.LL., sono considerati integrativi del progetto originale esecutivo.

Modifiche e lavori non previsti potranno succedersi nel corso dei lavori e l'Appaltatore dovrà procedere ai successivi aggiornamenti del progetto senza pretendere alcun indennizzo aggiuntivo.

L'Appaltatore potrà redigere il proprio progetto in fasi successive e concordate con la D.LL.. Tali fasi devono risultare in seguito all'esame del Programma Lavori dettagliato sottoposto dall'Appaltatore ed accettato dalla D.LL.

Gli elaborati per l'approvazione dovranno essere consegnati/inviati alla D.L. per approvazione.

Qualora la documentazione proposta non venga approvata dalla D.LL. l'Appaltatore non potrà procedere con i relativi lavori, ma dovrà sottoporre nuovi elaborati e nuova documentazione.

Nel caso di approvazione con riserva dovrà apportare le modifiche richieste e quindi procedere nel lavoro.

E' comunque stabilito che l'Appaltatore non può procedere ad alcun lavoro se non è in possesso dei relativi disegni di progetto e di cantiere approvati e firmati dalla D.LL..

Si precisa che tutte le approvazioni non corresponsabilizzano minimamente la D.LL., sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Appaltatore.

3.4.2 PARTICOLARI ESECUTIVI, DI CANTIERE E DI OFFICINA

È compito dell'Appaltatore fornire tutti i disegni costruttivi necessari per le opere inerenti gli impianti, per esempio basamenti, pozzetti, etc. compresi i relativi calcoli strutturali, timbrati e firmati a cura del progettista esecutivo delle opere.

Tali disegni devono essere consegnati alla D.LL. in base al Programma Lavori, considerando il tempo di approvazione da parte della D.LL. stessa.

L'Appaltatore dovrà anche presentare all'approvazione della D.LL. i sistemi di ancoraggio, di sospensione ed il mensolame per il sostegno delle tubazioni, delle canalizzazioni e delle varie linee.

3.4.3 DOCUMENTAZIONE PER PRATICHE BUROCRATICHE

È compito dell'Appaltatore:

- produrre la documentazione di propria competenza necessaria per ottenere tutte le licenze, approvazioni, autorizzazioni e collaudi da parte dei competenti Enti di controllo (Comune, Provincia, Regione, VV.F., INAIL/ISPESL, ARPA, etc.); tutte le eventuali modifiche o aggiunte che dovessero essere fatte agli impianti per ottenere i predetti nullaosta, o per ottemperare alle prescrizioni degli enti preposti, o comunque per rendere gli impianti assolutamente conformi alle normative su menzionate, saranno completamente a carico dell'Appaltatore che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine;
- fornire certificazioni ed omologazioni necessarie durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.LL. e secondo quanto richiesto dal presente Disciplinare e dalla Normativa Vigente;
- fornire alla D.LL. la suddetta documentazione nel numero di copie richieste da inoltrare agli Enti di controllo;
- rilasciare una dichiarazione che riassume tutte le apparecchiature soggette ad omologazione. Detta dichiarazione deve elencare: tipo di dispositivo, marca, numero di omologazione, termine di validità.

3.5 DOCUMENTAZIONE FINALE

All'ultimazione dei lavori o, nel caso di lavori tra loro disconnessi alla fine di ogni singolo lavoro, dovrà essere fornita alla Appaltatore ed alla D.LL. la seguente documentazione raccolta in fascicoli, in triplice copia su carta e in singola copia riproducibile su supporto informatico DVD-ROM, con tutti i files in formato editabile (DWG, DOCX, XSLX, etc.):

- tutti i nulla osta richiesti ed approvati da enti preposti quali ISPESL, D.I.A, VV.F, etc.;
- tutti i verbali di esecuzione delle prove sia preliminari che di collaudo;
- dichiarazioni di conformità, per ciascuna tipologia impiantistica, secondo Decreto n° 37 del 22/01/08 e successivi aggiornamenti, o eventuali altre normative specifiche di riferimento (PED 97/23/CE etc.);
- copia delle bolle di consegna di tutti i materiali installati;
- certificati di omologazione "CE" per tutte le apparecchiature che lo richiedano secondo le indicazioni della Direttiva Macchine (PED);

- lista dei disegni costruttivi finali (drawing list), riportante il nome del disegno, il n° di revisione e la relativa data di approvazione;
- disegni costruttivi finali dell'impianto come realizzato (as-built), completi di piante, sezioni, schemi, etc.; gli elaborati grafici sopra menzionati dovranno essere quotati in modo da poterne verificare, in qualunque momento, la rispondenza; in particolare per tutti i percorsi di tubazioni interrati si dovranno predisporre opportune sezioni quotate e riportanti le quote di interrimento della tubazione;
- schede tecniche e depliant illustrativi delle singole apparecchiature installate;
- schede di manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature suddivise per interventi giornalieri, settimanali, mensili, etc.;
- l'elenco delle parti di ricambio, suddiviso per le singole apparecchiature, consigliate dal costruttore per un periodo di funzionamento di due anni.

In particolare per quegli impianti e/o apparecchiature che abbiano rilevanza ai fini della prevenzione incendi o che richiedano certificati di resistenza o reazione al fuoco l'Appaltatore dovrà altresì predisporre quanto di seguito:

- relazione tecnica tipologica riportante i dati di calcolo, le ipotesi di lavoro, le norme tecniche utilizzate per il dimensionamento dell'impianto;
- fogli tecnici e diagrammi relativi ad apparecchiature quali serrande tagliafuoco, griglie tagliafuoco, naspi, idranti, mezzi di spegnimento e protezione sia attiva che passiva, etc.;
- certificati di omologazione rilasciati dal M.I.;
- certificato di prova sull'apparecchiatura, materiale e/o componente rilasciato da Laboratorio legalmente riconosciuto certificante la classe di resistenza al fuoco;
- dichiarazione di riproducibilità dell'apparecchiatura, materiale e/o componente, secondo il campione testato;
- dichiarazione di corretta installazione rilasciato dall'Appaltatore che ha eseguito l'installazione;
- copia delle bolle di consegna di tutte le apparecchiature installate che richiedano resistenza al fuoco;
- planimetrie e sezioni particolari riportanti l'edile, le compartimentazioni antincendio realizzate, ed il percorso unifilare di canalizzazioni e tubazioni; su detti percorsi dovranno essere riportate le apparecchiature antincendio (serrande tagliafuoco, griglie taglia fuoco, sigillatura tagliafuoco, etc.), recanti, in prossimità, il n° di matricola della apparecchiatura stessa.

L'Appaltatore dovrà inoltre produrre una dichiarazione dalla quale risulti che i files sono stati prodotti con software regolarmente acquistati e di essere in possesso di regolare licenza d'uso.

Si rammenta che la garanzia sui lavori decorrerà a partire dalla data di consegna ufficiale definitiva.

Tutta la documentazione precedentemente citata deve essere fornita in lingua italiana, salvo dove diversamente indicato di seguito o concordato con D.LL./ Committente.

3.5.1 MANUALI D'USO E MANUTENZIONE

Si intende la realizzazione di documentazione tecnica dettagliata contenente tutte le norme, le istruzioni per la conduzione e la manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature.

Non si tratta di generiche informazioni, ma precise documentazioni di ogni apparecchiatura corredate da fotografie, disegni, schemi ed istruzioni per messa in marcia, funzionamento, manutenzione, smontaggio, installazione e taratura. Tutto ciò perfettamente ordinato, con un indice preciso ed analitico per l'individuazione rapida delle apparecchiature ricercate.

3.5.2 TARATURE, PROVE E COLLAUDI

Dovranno essere effettuate dall'Appaltatore tutte le operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto. E' compito dell'Appaltatore:

- eseguire i collaudi ordinati dalla D.L. e/o dal Collaudatore;
- eseguire tutte le prove e collaudi previsti.

L'Appaltatore dovrà informare per iscritto la D.LL., con almeno una settimana di anticipo, quando l'impianto risulterà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento ed inoltre:

- sostenere le spese per i collaudi provvisori e definitivi;
- mettere a disposizione della D.LL. e/o del Collaudatore gli apparecchi e gli strumenti di misura e controllo e la necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.

3.6 COORDINAMENTO DEI LAVORI E DEL CANTIERE

I lavori dovranno essere condotti ed eseguiti dall'Appaltatore nel rispetto di tutte le esigenze, soggezioni e vincoli che potessero verificarsi in cantiere, sia dovuti alla contemporanea esecuzione di altre opere affidate nel medesimo cantiere ad altre Ditte che alle esigenze produttive dello stabilimento.

L'Appaltatore sarà comunque responsabile degli eventuali danni e/o ritardi arrecati per fatto proprio e dei propri dipendenti, o assimilabili, ad altre opere anche eseguite da altre Ditte.

3.7 TEMPI E MODI DI REALIZZAZIONE DEI LAVORI

La realizzazione degli impianti meccanici potrà non avere carattere continuativo, l'Appaltatore dovrà organizzare il proprio intervento nell'ambito delle varie fasi operative definite dalla Appaltatore/D.LL..

I lavori potranno essere eseguiti con carattere di urgenza, pertanto l'Appaltatore dovrà organizzarsi in modo tale da provvedere alla fornitura ed alla posa in opera di impianti o porzioni di impianti anche in periodi notturni, festivi e prefestivi; senza che per questo l'Appaltatore possa avanzare alcuna pretesa di carattere economico.

4 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI, COLLAUDI

4.1 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI IMPIANTI MECCANICI

Si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, comprese le prove di tenuta a freddo ed a caldo prima delle finiture, la taratura e messa a punto della regolazione automatica, etc., il funzionamento di tutte le apparecchiature alle condizioni previste.

4.2 SOFFIATURA E LAVATURA DELLE TUBAZIONI

Le tubazioni saranno soffiate con aria compressa ad alta pressione (almeno 7 bar) e successivamente ripetutamente lavate con acqua.

4.3 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/cm² superiore a quella di esercizio, e mantenendola per almeno 12 ore.

La prova si riterrà positiva quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

4.4 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, onde verificare le condizioni di temperatura ed eventualmente di portata nei vari circuiti ed agli apparecchi utilizzatori, verificare che non ci siano deformazioni permanenti, che i giunti e le guide di scorrimento lavorino in modo ottimale, e che sussista la sufficienza e la efficienza dei vasi di espansione.

4.5 VERIFICA E MONTAGGIO DELLE APPARECCHIATURE

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, etc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, etc., con le condutture sia perfetta e 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.

4.6 SOFFIATURA E LAVATURA DELLE TUBAZIONI

Le tubazioni saranno soffiate e lavate come descritto in 1.2.

4.7 VERIFICA MONTAGGIO APPARECCHIATURE

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, etc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, etc., con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente ai dati di progetto.

4.8 VISITE E MODALITÀ DI COLLAUDO

Il collaudo degli impianti avverrà durante la prima stagione invernale successiva alla data dell'ultimazione dei lavori.

Le operazioni di collaudo dovranno essere eseguite secondo le norme UNI-CEI ; sono a carico dell'APPALTATORE tutti gli oneri e gli obblighi connessi all'assistenza ed al supporto ai collaudi degli impianti, compresi quelli derivanti dalla messa a disposizione della strumentazione necessaria.

In sede di collaudo dovranno essere accertate:

la prova deve avere durata di:

- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali;
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste secondo la "buona regola d'arte";
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature ed il livello delle singole prestazioni
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto è previsto per i singoli sistemi o impianti;
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse.

La verifica di tutti i certificati di prova e di collaudo delle apparecchiature presentati dall'Impresa Appaltante in sede di esecuzione.

5 CARATTERISTICHE TECNICHE TUBAZIONI

5.1 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

Saranno senza saldatura longitudinale (Mannesmann) secondo EN 10255.

La raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico.

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".

Sono vietate le saldature "a bicchiere" e le inserzioni dirette tra tubazioni, tutte le derivazioni dovranno essere realizzate utilizzando gli appositi pezzi speciali con attacchi a saldare.

Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo cornici, con angolo di conicità non superiore a 15°. Per quanto riguarda le curve è ammesso di piegare direttamente il tubo (con piegatubi idraulico o meccanico) solo per i diametri inferiori a 40 mm, il tubo piegato non dovrà presentare corrugamenti o stiramenti altrimenti non sarà accettato.

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.

Le linee eseguite con tubazioni in acciaio nero dovranno essere dotate di idonei sistemi di compensazione delle dilatazioni termiche e di scorrimento.

Tutte le tubazioni nere saranno protette con minimo tre mani di antiruggine di colore diverso e due mani di finitura esterna di vernice compatibile con i fluidi convogliati.

La verniciatura dovrà essere ripresa, dopo avvenuta la posa delle tubazioni, in tutti i punti in cui risulti danneggiata.

Nel caso non fosse possibile installare verghe intere di tubazioni a causa di impedimenti dovuti alla struttura muraria l'APPALTATORE non potrà avanzare alcuna pretesa per le opere di taglio e saldatura in più necessarie rispetto ad un'esecuzione normale.

5.2 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

Saranno senza saldatura longitudinale (Mannesmann) UNI 10255 serie media, diametri espressi in pollici. 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, etc.) si useranno bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo. Sono assolutamente vietate le saldature e qualsiasi flangiatura su tubazioni zincate.

Le linee eseguite con tubazioni in acciaio zincato dovranno essere dotate di idonei sistemi di compensazione delle dilatazioni termiche e di scorrimento.

5.3 TUBAZIONI IN POLIETILENE MULTISTRATO

Realizzate in materiale composito multistrato PEXb/AL/PEAD, in polietilene reticolato ed alluminio, conformi alla classe antincendio B2 DIN 4102, conformi alle UNI 10954, idonee per uso alimentare.

Composto da cinque strati:

- tubo interno in polietilene reticolato PEXb;
- strato di connessione che unisce il tubo interno al tubo di alluminio;
- tubo di alluminio saldato in continuo di testa, spessore minimo 0,4 mm;
- strato di connessione che unisce il tubo esterno al tubo di alluminio;
- tubo esterno in polietilene alta densità PEAD.

Sia il tubo interno che quello esterno avvolgono il tubo di alluminio in modo tale da escludere contatti elettrici diretti con la parte metallica del tubo, ogni punto di giunzione tubo raccordo è isolato dal raccordo stesso per mezzo di un anello in plastica.

Non sono ammesse giunzioni, di nessun tipo, nelle tubazioni posate sotto traccia e/o sotto pavimento, pertanto in questi casi si utilizzerà soltanto tubazioni in rotolo.

Negli altri casi si potranno utilizzare tubazioni in barra.

Le connessioni potranno essere realizzate:

- tramite giunti a pinzare mediante pressatrice elettrica (è vietato l'uso di pinze manuali), la tenuta idraulica e meccanica sarà garantita da speciale profilo del raccordo e dal doppio O-Ring;
- tramite raccordi a stringere, in questo caso la tenuta idraulica sarà assicurata da sistema a tre O-Ring e ogiva dentata stringitubo; tutti i raccordi saranno dotati di apposito anello in PTFE che isoli elettricamente l'alluminio dal raccordo in ottone.

5.4 TUBAZIONI IN PEAD PE 100 PER CONDOTTE IN PRESSIONE

Tubazioni per acquedotto in PEAD PE 100, conformi alle prescrizioni prEN 12201 e della norma UNI 10910, con superfici lisce, di colore nero, con bande di coestrusione azzurre e marcatura identificativa riportata ad ogni metro, atossico come richiesto dalla Circolare n°102 del 02/01/78 del Ministero della Sanità, secondo necessità e/o richieste. Omologato IIP UNI n°135 o marcato PIIP/a.

Le giunzioni saranno realizzate per saldatura di testa impiegando una saldatrice che risponda ai requisiti disposti dalla UNI 10565 dotata di certificati collaudo e manutenzione programmata dal produttore.

Per il collegamento a tubazioni metalliche si useranno giunti a vite e manicotto metallici quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i Ø3". Per i diametri superiori si useranno giunzioni a flange (libere o fisse sul tubo di plastica).

5.5 TUBAZIONI IN PEAD PER SCARICHI

Saranno di dimensioni conformi alle Norme ISO R 161.

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 produttore) o del tipo con manicotto a resistenza (anche per questo tipo di raccordo saranno seguite scrupolosamente le prescrizioni del produttore).

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con tronchi terminali speciali di tubo in polietilene, con guarnizione a lamelle multiple in gomma.

Il collegamento a tubazioni in ghisa potrà avvenire con giunto a bicchiere sulla tubazione di ghisa, con guarnizione in gomma a lamelle multiple o ad O.R..

Per questo tipo di collegamento sarà ammessa anche l'adozione di una delle seguenti soluzioni:

- giunti a collare in gomma, con manicotto esterno metallico inossidabile di serraggio a viti;
- tappo di gomma (sul terminale della tubazione in ghisa) con fori e labbri profilati in modo tale da infilarvi le tubazioni in polietilene, con garanzie di tenuta.

Per i collegamenti che dovranno essere facilmente smontati (sifoni, tratti di ispezione etc.), si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O.R. e manicotto esterno avvitato.

Sistema tipo "silent" con isolamento acustico ove richiesto.

5.6 SUPPORTI ED ANCORAGGI

In ogni caso i supporti dovranno essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi e delle apparecchiature in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto.

Essi saranno posti con una spaziatura non superiore a 2 metri, si dovrà inoltre provvedere un supporto a non più di 50 cm 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 a 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 in acciaio zincato.

Gli ancoraggi dei tubi ai supporti e dei supporti alle strutture saranno eseguiti nella maniera più adatta a far fronte a tutte le spinte ed i carichi cui sono soggetti.

Tutto il mensolame dovrà essere fissato alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili, come ad esempio viti e tasselli ad espansione o sistemi equivalenti che dovranno comunque ricevere la preventiva approvazione del COMMITTENTE.

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.

Gli ancoraggi saranno in profilati e pezzi speciali in acciaio zincato di tipo prefabbricati.

5.7 COMPENSATORI DI DILATAZIONI

Nelle distribuzioni, nel collegamento dei tubi ai supporti e negli ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni e costruzioni dei tubi.

Ove possibile tali movimenti saranno assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in questo senso.

Verranno utilizzati compensatori di dilatazione del tipo assiale con soffietto a pareti ondulate multiple e guida interna in acciaio inossidabile AISI 316.

Potranno avere le estremità a saldare di testa od a flangiare.

Saranno in grado di sopportare un uguale movimento sia in trazione che in compressione e potranno essere pretesi o precompressi prima del montaggio.

La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 10, e comunque sarà adeguata alle condizioni di temperatura e pressione di esercizio del fluido.

5.8 INSTALLAZIONE DELLE CONDOTTE

Quando le tubazioni passano attraverso i muri o pavimenti, saranno protetti da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm, fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento.

I tubi saranno posti in opera senza svergolarli o sformarli e saranno a dovuta distanza dalle finestre, porte ed 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 piegati che presentano pieghe, rughe o 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.

5.9 PROTEZIONI DELLE TUBAZIONI

Tutte le tubazioni nere, i supporti ed i manufatti in ferro nero saranno protetti da tre mani di vernice antiruggine di tinta diversa.

Tutte le apparecchiature verniciate, i manufatti, le tubazioni etc., 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 delle tubazioni in opera.

6 CARATTERISTICHE TECNICHE VALVOLAME

6.1 PRESCRIZIONI GENERALI

Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura per consentire lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi, in ogni caso qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli dell'apparecchiatura 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.

6.2 VALVOLAME D'INTERCETTAZIONE PER FLUIDI A BASSA TEMPERATURA (<100°C)

A seconda di quanto necessario, verranno usati i seguenti organi d'intercettazione:

- valvole a sfera in ottone sbiancato, con tenuta in PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra attacchi filettati o flangiati (secondo necessità) PN10;
- valvole a sfera in ottone sbiancato a tre vie con tenuta in PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra. Attacchi filettati o flangiati (secondo necessità) PN10. In alternativa: rubinetti a maschio a tre vie;

- valvole a via diritta in bronzo (rubinetti di arresto) con otturatore a piattello con guarnizione jenkins, complete di volantino di manovra in acciaio stampato o ghisa e premistoppa grafitato o simile. Attacchi filettati o flangiati (secondo necessità) PN10;
- valvole diritte ad asta inclinata in bronzo fuso, con asta in ottone, otturatore a piattello con guarnizione in jenkins, complete di volantino di acciaio stampato o ghisa e premistoppa grafitato o simile, esenti da manutenzione; attacchi filettati o flangiati (secondo necessità) PN10. Eventuale rubinetto di scarico, se richiesto;
- valvole diritte a flusso avviato in bronzo, a scartamento ridotto, con otturatore provvisto di guarnizione jenkins, complete di volantino di manovra in ghisa o in acciaio stampato e premistoppa grafitato o simile. Attacchi filettati o flangiati (secondo necessità) PN10, esenti da manutenzione;
- valvole diritte 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 (secondo necessità) PN10 per diametri fino a 150mm PN6 per diametri superiori; esenti da manutenzione;
- 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, esenti da manutenzione;
- saracinesche in bronzo pesante, fuso e sabbiato, PN10, 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;
- 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 del corpo valvola sarà in EPDM e così pure l'eventuale rivestimento del disco, resistenti ad almeno 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.

6.3 VALVOLE DI BILANCIAMENTO

Ove necessario e/o ove richiesto si monteranno valvole di taratura per l'equilibramento dei circuiti idraulici. Esse dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- portare un indice di riferimento o un quadrante graduato, dal quale sia facilmente rilevabile la posizione di taratura;
- poter essere facilmente bloccate nella posizione prescelta, senza possibilità di facile spostamento o manomissione;
- essere accompagnate da diagrammi o tabelle (editi dalla casa costruttrice) che per ogni posizione di taratura, forniscano la caratteristica portata-perdita di carico della valvola;
- presentare in posizione di massima apertura una perdita di carico molto bassa e comunque non superiore al 5% della prevalenza della pompa del circuito in cui è inserita la valvola stessa.

Le valvole dovranno essere provviste di attacchi per manometro differenziale di controllo (completi di rubinetti di fermo) saranno montati sulle tubazioni, nelle posizioni indicate dai disegni di progetto.

Il manometro di controllo (od i manometri, qualora sia necessario disporre di scale diverse) con i flessibili di collegamento, dovrà essere fornito dalla APPALTATORE e rimarrà, se richiesto espressamente, in proprietà del COMMITTENTE.

7 CARATTERISTICHE TECNICHE APPARECCHIATURE

7.1 RADIATORI TUBOLARI IN ACCIAIO

Saranno del tipo ad elementi componibili, ciascuno costituito da una serie di tubi in acciaio di qualità (il numero di tubi per elemento corrisponde al numero di colonne) collegati alle estremità, per saldatura, a collettori a forma raccordata. Lo spessore del materiale (sia collettori che tubi) non dovrà essere inferiore a 1,5 mm.

I radiatori saranno protetti per fosfatazione e verniciatura esterna ad elettroforesi o sistema equivalente. Saranno completi di mensole di sostegno, tappi, riduzioni, guarnizioni, manicotti di collegamento (se necessari per il collegamento di più radiatori) e quanto altro necessario al montaggio.

Dovranno essere costruiti per una pressione di esercizio non inferiore a 7 kg/cm².

Dovranno essere documentate le emissioni termiche specifiche (rese) valutate secondo le norme UNI-EN 442.

7.2 ACCESSORI PER CORPI SCALDANTI

- valvola a doppio regolaggio diritta o ad angolo, con volantino in plastica. Il doppio regolaggio dovrà essere tarato in fase di prova dell'impianto, e quindi bloccato;

Nel caso di elemento termostatico separato, questo sarà collegato al corpo valvola con capillare di adeguata lunghezza e robustezza.

- detentore in bronzo con cappuccio filettato in plastica, oppure in bronzo;
- valvolina di sfiato dell'aria manuale (senza elemento igroscopico) da Ø1"¼;
- rubinetto di scarico a spillo in bronzo, da Ø1"¼ con codolo, quadro di manovra e portagomma;
- valvola monotubo in ottone sbiancato con sonda interna in tubo di rame fino a 2/3 circa della lunghezza del corpo scaldante (oppure, per convettori, con attacchi sdoppiati e raccordi in ottone cromato). La valvola sarà provvista di volantino di manovra, tale da deviare il flusso d'acqua dal radiatore, in posizione di chiusura, senza variazioni della perdita di carico.

Nel caso la Committenza può decidere di installare:

- valvola termostatica (delle migliori marche) con elemento termostatico incorporato nel volantino o separato con guarnizione corrispondente a diverse temperature ambiente, più posizione antigelo.

8 APPARECCHI SANITARI

8.1 LAVABO DA 65X50 CON GRUPPO DI MISCELA MONOCOMANDO MONOFORO

Rettangolare od ovale in vetrous-china biancodi cm 65x50 circa completo di:

- batteria di erogazione delle migliori marche da 1/2" del tipo a miscelatore in ottone cromato (composto da blocco centrale con leva sollevabile e girevole e bocca centrale con rompigitto); piletta con scarico a saltarello; rubinetti sottolavabo di arresto regolaggio completi di tubi di collegamento e rosettoni a muro cromati;
- sifone a bottiglia con regolazione telescopica, completo di cannotti e rosone, il tutto in ottone cromato(per la sola predisposizione non è previsto il montaggio di nessun accessorio s.d.).

8.2 LAVABO DA 52X42 CON GRUPPO DI MISCELA MONOCOMANDO MONOFORO

Rettangolare od ovale in vetrous-china bianco da cm 52x42 circa completo di:

- batteria di erogazione delle migliori marche da 1/2" del tipo a miscelatore in ottone cromato (composto da blocco centrale con leva sollevabile e girevole e bocca centrale con rompigitto); piletta con scarico a saltarello; rubinetti sottolavabo di arresto regolaggio completi di tubi di collegamento e rosettoni a muro cromati;
- sifone a bottiglia con regolazione telescopica, completo di
- cannotti e rosone, il tutto in ottone cromato (per la sola predisposizione non è previsto il montaggio di nessun accessorio s.d.).

8.3 VASO A PAVIMENTO CON CASSETTA AD INCASSO

In vetrochina bianco tipo con cassetta incassata a parete (oppure se richiesto, a pari prezzo, a pavimento) completo di:

- colonna o semicolonna;
- rubinetto a passo rapido delle migliori marche, del tipo a leva cromata con ritorno automatico, da 3/4", corredato di rosone cromato a muro e raccordo al vaso, con canotto terminale cromato;
- sedile più coprisedile in plastica di tipo pesante;
- rubinetto di arresto da incasso con cappuccio chiuso cromato.
- (Per la predisposizione dovranno essere installati il telaio di sostegno, il rubinetto a passo rapido con raccordo, e il rubinetto di arresto).

8.4 VASO A PAVIMENTO CON FLUSSOMETRO A CACCIATA

In vetro-china bianco tipo a cacciata con scarico a parete (oppure se richiesto, a pari prezzo, a pavimento) completo di:

- colonna o semicolonna;
- rubinetto a passo rapido delle migliori marche, del tipo a leva cromata con ritorno automatico, da Ø¾", corredato di rosone cromato a muro e raccordo al vaso, con canotto terminale cromato;

- sedile più coprisedile in plastica di tipo pesante;
- rubinetto di arresto da incasso con cappuccio chiuso cromato.

Per la predisposizione dovranno essere installati il telaio di sostegno, il rubinetto a passo rapido con raccordo, e il rubinetto di arresto.

8.5 VASO A PAVIMENTO CON CASSETTA A ZAINO

Vaso di cacciata monoblocco in porcellana vetrificata, di tipo sospeso, con cassetta di scarico a zaino in porcellana con coperchio, adatto all'installazione su parete in cartongesso, completo di:

- telaio di sostegno in profilati di acciaio di adeguata sezione (atto anche ad installazione su parete non portante) corredato di bulloni di fissaggio dell'apparecchio, con rondelle e guarnizioni;
- sedile avvolgente più coprisedile in resina termoindurente, cerniere in acciaio inossidabile;
- rubinetto di arresto da incasso con cappuccio chiuso cromato;
- sistema di riempimento a galleggiante;
- rosoni, etc., il tutto cromato;
- guarnizioni e materiali minuti;
- tubo di cacciata.

8.6 VASO PER DISABILI AUTOMATICO

In vetro-china bianco tipo a cacciata con scarico a pavimento (o a parete, a pari prezzo), completo di:

- rubinetto di arresto da incasso con cappuccio chiuso cromato da Ø½";
- cassetta a zaino in robusta plastica con comando di azionamento facilitato a gomito;
- sedile e coprisedile in plastica del tipo pesante;
- doccette di lavaggio parti intime del tipo ad azionamento automatico a scomparsa nella posizione di riposo;
- bollitore elettrico incorporato con termostato di regolazione;
- generatore di aria calda per asciugatura dopo risciacquo con doccetta, con funzione aspirante durante l'utilizzo del vaso e depurazione aria con filtro a carbone attivo;
- cavo elettrico di alimentazione con presa ed accessori elettrici di sicurezza conformi alle Norme CEI e di legge;
- accessori di filtraggio e di completamento.

Qualora richiesto, il vaso dovrà avere la possibilità di allacciamento ai condotti della ventilazione centrale dell'edificio.

Le fasi di funzionamento del vaso dovranno essere completamente automatiche, per cui quando l'utente si siede sul sedile deve entrare in funzione il sistema di aspirazione aria; quindi con l'azionamento del comando sulla cassetta a zaino viene effettuato il risciacquo, e in successione entra in funzione la doccetta di lavaggio; infine si avvia il generatore di aria calda di asciugatura che rimane in funzione fintanto che l'utente resta seduto sul sedile.

8.7 LAVABI PER DISABILI FISSI

Lavabo ergonomico realizzato in ceramica smaltata bianca con appoggiagomiti incorporati, opportunamente concavo nel fronte per l'accostamento della persona, adatto per l'installazione con tasselli di fissaggio a parete, mensole fisse e predisposto per meccanismi d'inclinazione, il tutto secondo le norme UNI vigenti.

Dimensioni di massimo ingombro: 66 x 57.

Completi di telaio ad incasso, tasselli e viteria, sifone e di ogni accessorio necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente.

8.8 VASO ALLA TURCA

Turca a filo pavimento con pedane antiscivolo. Funzionante con passo rapido, flussometro o cassetta alta.

8.9 ESTRATTORE CENTRIFUGO

Ventilatore centrifugo a scarico libero, serranda antiritorno incorporata, motore 230V 50 Hz. Classe II, IPX4. Possibilità di installazione sia a parete che a soffitto.

9 ISOLAMENTI TERMICI

9.1 ISOLAMENTO TUBAZIONI

Si useranno i seguenti tipi di isolamento:

- guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero espanso a celle chiuse, con reazione al fuoco classe 1, con conduttività termica non superiore a 0,038 W/mK, densità non inferiore a 35 kg/m³, fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo non inferiore a 7000. 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.

- 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.

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto, verranno usati i seguenti tipi di finitura:

Rivestimento esterno in lamierino di alluminio da 8/10 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 in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici.

La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali, quali curve, tee, etc., saranno pure in lamierino eventualmente realizzati a settori.

Anche per i serbatoi, scambiatori, etc., il lamierino potrà essere a settori, fissati con viti autofilettanti o rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi).