

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II - TITOLO II PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI

## **CAPO I - OPERE EDILI**

*(Rev. 22 del 29/09/2016, D.Lgs 50/2016)*

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 1

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI

## Indice generale

<b>ART. 53.....</b>	<b>17</b>
<b>1 03.MAT.005 - ACQUA, LEGANTI, MALTE E CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI.....</b>	<b>17</b>
1.1 - RIFERIMENTI NORMATIVI SPECIFICI.....	17
1.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO.....	17
1.3 - PRESCRIZIONI.....	17
<b>2 03.MAT.010 - ADDITIVI PER CALCESTRUZZO E DISARMANTI.....</b>	<b>19</b>
2.1 - RIFERIMENTI NORMATIVI SPECIFICI.....	19
2.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO.....	19
2.3 - PRESCRIZIONI.....	19
2.3.1 - AGGIUNTE.....	19
2.3.2 - ADDITIVI.....	20
2.3.3 - DISARMANTI.....	20
<b>3 03.MAT.015 - INERTI.....</b>	<b>21</b>
3.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	21
3.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO .....	21
3.3 - PRESCRIZIONI.....	21
3.3.1 - GENERALITA' .....	21
3.3.2 - AGGREGATI PER CONGLOMERATO CEMENTIZIO PER USO STRUTTURALE.....	23
3.3.3 - AGGREGATI LEGGERI PER CONGLOMERATO .....	23
<b>4 03.MAT.020 - LATERIZI.....</b>	<b>24</b>
4.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE .....	24
4.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO.....	24
4.3 - PRESCRIZIONI.....	24
4.3.1 - LE NORME SULL' ACCETTAZIONE DEI MATERIALI LATERIZI .....	24
4.3.2 - ELEMENTI DI LATERIZIO PER MURATURE .....	24

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 2

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI

4.3.3 - ELEMENTI DI LATERIZIO PER SOLAI.....	25
<b>5 03.MAT.025 - LEGNAME.....</b>	<b>26</b>
5.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	26
5.2 - NORME UN IDI RIFERIMENTO.....	26
5.3 - PRESCRIZIONI.....	27
5.3.1 - NORMATIVE SUI PRODOTTI A BASE LEGNO PER STRUTTURE .....	27
<b>6 03.MAT.030 - MATERIALI FERROSI E METALLI .....</b>	<b>29</b>
6.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	29
6.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO .....	29
6.3 - PRESCRIZIONI .....	30
6.3.1 - PROTEZIONE DELL'ACCIAIO DALLA CORROSIONE.....	30
6.3.2 - ACCIAIO PER USO STRUTTURALE.....	30
6.3.2.1Prescrizioni generali sui materiali e i prodotti per uso strutturale.....	30
6.3.2.2Prescrizioni specifiche per i materiali e i prodotti a base di acciaio per uso strutturale.....	30
6.3.2.3Acciaio per c.a.....	31
6.3.2.4Controlli dell'acciaio per cemento armato.....	31
6.3.2.5Acciaio per strutture metalliche .....	32
6.3.3 - LATTONERIE PER LO SCARICO DI ACQUE METEORICHE .....	33
6.3.4 - ACCESSORI PER SERRAMENTI.....	33
<b>7 03.MAT.035 - PIETRE NATURALI E MARMI.....</b>	<b>34</b>
7.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	34
7.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO .....	34
7.3 - PRESCRIZIONI.....	34
7.3.1 - DEFINIZIONI E CLASSIFICAZIONI.....	34
7.3.2 - PRESCRIZIONI NORMATIVE E DI CAPITOLATO.....	35
<b>8 03.MAT.045 - VETRI E CRISTALLI.....</b>	<b>36</b>
8.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	36
8.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO.....	36
8.3 - PRESCRIZIONI.....	36

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI

8.3.1 - DEFINIZIONI E CLASSIFICAZIONI.....	36
8.3.2 - PRESCRIZIONI NORMATIVE.....	37
<b>9 03.MAT.050 - ASFALTI, BITUMI E GUAINE IMPERMEABILIZZANTI.....</b>	<b>38</b>
9.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	38
9.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO.....	38
9.3 - PRESCRIZIONI.....	38
9.3.1 - LEGANTI BITUMINOSI PER USO STRADALE.....	38
9.3.2 - MEMBRANE IMPERMEABILIZZANTI.....	38
9.3.3 - GEOTESSILI .....	39
<b>10 03.MAT.055 - TINTE.....</b>	<b>40</b>
10.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	40
10.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO.....	40
10.3 - PRESCRIZIONI.....	40
10.3.1 - CLASSIFICAZIONI E NORMATIVE PER TUTTI I TIPI DI PRODOTTI PER TINTEGGIATURA E VERNICIATURA.....	40
10.3.2 - PRODOTTI PER MURATURE E CALCESTRUZZO .....	41
10.3.3 - PRODOTTI PER LEGNO.....	42
10.3.4 - PRODOTTI PER ACCIAIO.....	42
<b>11 03.MAT.060 - ISOLAMENTI TERMO ACUSTICI .....</b>	<b>43</b>
11.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	43
11.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO .....	43
11.3 - PRESCRIZIONI .....	43
11.3.1 - ISOLANTI TERMICI.....	43
11.3.2 - PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO .....	44
11.3.3 - PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO .....	45
<b>12 03.MAT.065 - PAVIMENTI RIVESTIMENTI E TENDE.....</b>	<b>46</b>

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 4

	COMUNE DI BOLOGNA	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI

12.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	46
12.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO.....	46
12.3 - PRESCRIZIONI.....	46
12.3.1 - NORMATIVE APPLICABILI A TUTTI I TIPI DI PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI.....	46
12.3.2 - PRODOTTI CERAMICI PER PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI .....	47
12.3.3 - PRODOTTI A BASE DI CALCESTRUZZO PER PAVIMENTAZIONI .....	47
12.3.4 - PRODOTTI IN LEGNO .....	47
12.3.5 - PRODOTTI RESILIENTI PER PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI .....	48
12.3.6 - TENDE .....	48
<b>13 03.MAT.080 - MATERIALI PER COPERTURE.....</b>	<b>49</b>
13.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	49
13.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO.....	49
13.3 - PRESCRIZIONI.....	49
13.3.1 - TEGOLE IN LATERIZIO.....	49
13.3.2 - TEGOLE E ALTRI ELEMENTI PER COPERTURE IN CALCESTRUZZO .....	50
13.3.3 - LASTRE E TEGOLE DI FIBROCEMENTO ECOLOGICO .....	50
13.3.4 - TEGOLE BITUMINOSE.....	50
13.3.5 - LASTRE METALLICHE PER COPERTURE .....	50
<b>14 03.MAT.085 - MANUFATTI IN CEMENTO.....</b>	<b>51</b>
14.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	51
14.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO.....	51
14.3 - PRESCRIZIONI.....	51
14.3.1 - COMPONENTI STRUTTURALI PREFABBRICATI IN C.A.....	51
14.3.2 - BLOCCHI IN CALCESTRUZZO PER MURATURE .....	52
14.3.3 - BLOCCHI E LASTRE PER SOLAI A BASE DI CALCESTRUZZO .....	52

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 5

	COMUNE DI BOLOGNA	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI

14.3.4 - POZZETTI E ALTRI MANUFATTI IN CALCESTRUZZO PER SISTEMI DI SCARICO .....	52
14.3.5 - ELEMENTI ESTERNI DI CALCESTRUZZO PER CAMINI.....	53
<b>15 03.MAT.110 - TUBI PER SCARICHI E FOGNATURE.....</b>	<b>54</b>
15.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	54
15.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO .....	54
15.3 - PRESCRIZIONI.....	54
15.3.1 - PRESCRIZIONI GENERALI PER I COMPONENTI DEI SISTEMI DI SCARICO.....	54
15.3.2 - TUBAZIONI IN POLICLORURO DI VINILE NON PLASTIFICATO RIGIDO .....	55
<b>16 03.MAT.125 - MATERIALI PER OPERE DA STUCCATORE.....</b>	<b>56</b>
16.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	56
16.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO.....	56
16.3 - PRESCRIZIONI.....	56
16.3.1 - LASTRE E BLOCCHI A BASE DI GESSO.....	56
<b>ART. 54.....</b>	<b>58</b>
<b>1. 12.OED.002 - SAGGI, INDAGINI, PROVE DI LABORATORIO, PROVE DI CARICO.....</b>	<b>58</b>
1.1 - NORME TECNICHE SPECIFICHE.....	58
1.2 - PRESCRIZIONI PER LE PARTI STRUTTURALI DELLE COSTRUZIONI.....	58
1.3 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI E OPERE FINITE.....	59
<b>2. 12.OED.003 - BONIFICA E SMALTIMENTO SOSTANZE PERICOLOSE .....</b>	<b>60</b>
2.1 - NORME TECHICHE SPECIFICHE .....	60
2.2 - PRESCRIZIONI TECNICHE.....	60
2.2.1 - ATTIVITA' DI BONIFICA DELL' AMIANTO.....	60
2.2.2 - ALTRE ATTIVITA' DI BONIFICA E GESTIONE DI RIFIUTI PERICOLOSI.....	61
2.3 - SCHEDE TECNICHE OPERE FINITE.....	62
2.4 - CERTIFICAZIONI ATTIVITA' DI BONIFICA DELL' AMIANTO.....	62
<b>3. 12.OED.005 - DEMOLIZIONI .....</b>	<b>63</b>

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 6

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI

3.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE .....	63
3.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO.....	63
3.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE.....	63
3.3.1 - INTERVENTI PRELIMINARI.....	63
3.3.2 - ESECUZIONE DELLE DEMOLIZIONI.....	64
3.3.3 - DEMOLIZIONE SELETTIVA .....	64
3.4 - CRITERI DI MISURAZIONE.....	65
3.5 - SCHEDE TECNICHE OPERE FINITE.....	65
3.6 - CERTIFICAZIONI.....	65
<b>4. 12.OED.010 - SCAVI .....</b>	<b>66</b>
4.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	66
4.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO.....	66
4.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE.....	66
4.3.1 - ULTERIORI PRESCRIZIONI DI CAPITOLATO.....	66
4.4 - CRITERI DI MISURAZIONE.....	68
4.4.1 - SCAVI DI SBANCAMENTO E A SEZIONE OBBLIGATA.....	68
4.4.2 - SPIANAMENTI.....	68
4.4.3 - REINTERRI.....	68
4.4.4 - TRASPORTO A RIFIUTO DI MATERIALI SCIOLTI .....	69
4.4.5 - STENDIMENTO.....	69
4.5 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI .....	69
<b>5. 12.OED.015 - PALI .....</b>	<b>70</b>
5.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	70
5.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO.....	70
5.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE.....	70
5.3.1 - ULTERIORI PRESCRIZIONI DI CAPITOLATO SUI PALI DI FONDAZIONE IN C.A.....	<b>70</b>

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 7

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI

5.4 - CRITERI DI MISURAZIONE .....	72
5.4.1 - PALI PREFABBRICATI E INFISSI.....	72
5.4.2 - PALI GETTATI IN OPERA.....	72
5.5 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI E OPERE FINITE.....	72
5.6 - PROVE E CERTIFICAZIONI.....	72
<b>6. 12.OED.020 - CALCESTRUZZI, ARMATURE, CONSOLIDAMENTI IN C.A. PER FONDAZIONI.....</b>	<b>73</b>
6.1 - NORME TECNICHE SPECIFICHE.....	73
6.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO .....	73
6.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE.....	73
6.4 - CARATTERISTICHE DEL CALCESTRUZZO ALLO STATO FRESCO E INDURITO.....	74
6.4.1 - CLASSI DI RESISTENZA .....	74
6.4.2 - REOLOGIA DEGLI IMPASTI E GRANULOMETRIA DEGLI AGGREGATI.....	74
6.4.3 - RAPPORTO ACQUA/CEMENTO.....	74
6.4.4 - LAVORABILITÀ.....	75
6.4.5 - ACQUA DI BLEEDING.....	75
6.4.6 - CONTENUTO D'ARIA.....	76
6.4.7 - PRESCRIZIONI PER LA DURABILITÀ.....	76
6.4.8 - COPRIFERRO NOMINALE.....	76
6.5 - POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO.....	76
6.5.1 - TOLLERANZE ESECUTIVE.....	77
6.6 - STAGIONATURA.....	78
6.7 - CONTROLLI IN CORSO D'OPERA.....	78
6.7.1 - VERIFICA DOCUMENTALE.....	78
6.8 - CONTROLLO ACCETTAZIONE E PRELIEVO PROVINI.....	78
6.9 - CONTROLLI SUPPLEMENTARI DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE .....	80
6.9.1 - CAROTAGGI.....	80

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 8

	COMUNE DI BOLOGNA	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI

6.9.2 - ZONA DI PRELIEVO.....	80
6.10 - PROVE DI CARICO.....	80
6.11 - CRITERI DI MISURAZIONE.....	80
6.12 - ACCIAIO.....	81
6.13 - MATERIALI DIVERSI DALL' ACCIAIO UTILIZZATI CON FUNZIONE DI ARMATURA IN STRUTTURE DI CEMENTO ARMATO.....	81
6.14 - RIFERIMENTO A SCHEDE TECNICHE DI MATERIALI ASSOCIATI E OPERE COMPIUTE .....	81
<b>7. 12.OED.025 - CASSEFORME .....</b>	<b>83</b>
7.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE .....	83
7.2 - PRESCRIZIONI TECNICHE.....	83
7.2.1 - ULTERIORI PRESCRIZIONI DI CAPITOLATO.....	83
7.3 - CRITERI DI MISURAZIONE .....	84
7.4 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI .....	84
<b>8. 12.OED.030 - MURATURE, PARETI DIVISORIE, CONSOLIDAMENTI DEI PARAMENTI MURARI .....</b>	<b>85</b>
8.1 - PRINCIPALI NORME TECNICHE SPECIFICHE.....	85
8.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO.....	85
8.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE.....	85
8.4 - COSTRUZIONI IN MURATURA .....	85
8.4.1 - MURATURE ED ELEMENTI RESISTENTI IN MURATURA (LATERIZIO O CALCESTRUZZO).....	85
8.4.2 - ORGANIZZAZIONE STRUTTURALE.....	86
8.4.3 - CENNI SULLE VERIFICHE IN FASE PROGETTUALE.....	86
8.4.4 - MURATURA ARMATA.....	86
8.4.5 - MURATURA DI TAMPONAMENTO.....	86
8.5 - COSTRUZIONI IN ALTRI MATERIALI .....	87
8.6 - PRESCRIZIONI IN PRESENZA DI AZIONI SISMICHE, REQUISITI DI SICUREZZA E CRITERI DI VERIFICA.....	87

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 9

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI

8.7 - BAGNATURA DEI LATERIZI-GIUNTI E SFALSAMENTO DEI GIUNTI-STOCCAGGIO.....	87
8.8 - VETROMATTONI.....	88
8.9 - ONERI D'ESECUZIONE.....	88
8.10 - CRITERI DI MISURAZIONE.....	89
8.11 - RIFERIMENTO A SCHEDE TECNICHE DI MATERIALI ASSOCIATI E OPERE COMPIUTE .....	89
8.12 - NORME FINALI.....	90
<b>9. 12.OED.035 - MANTI DI COPERTURA, SOLAI E CONSOLIDAMENTI RELATIVI.....</b>	<b>91</b>
9.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	91
9.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO .....	91
9.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE.....	91
9.3.1 - SOLAI.....	91
9.3.2 - MANTI DI COPERTURA.....	94
1.3.2.1 Coperture in tegole marsigliesi.....	94
9.4 CRITERI DI MISURAZIONE.....	95
9.4.1 SOLAI.....	95
9.4.2 GROSSA ORDITURA E CAPRIATE DI LEGNO .....	95
9.4.3 MANTI DI COPERTURA.....	95
9.5 REQUISITI,CONTROLLI DI QUALITA', LABORATORI E PROVE DEI MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE .....	95
9.6 PROVE DI CARICO STATICHE E DINAMICHE .....	97
9.7 RIFERIMENTO A SCHEDE TECNICHE DI MATERIALI ASSOCIATI E OPERE COMPIUTE .....	98
9. 8 NORME FINALI.....	98
<b>10. 12.OED.040 - SCALE, BANCALI E SOGLIE.....</b>	<b>99</b>
10.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE .....	99
10.2 - PRESCRIZIONI TECNICHE.....	99
10.2.1 - ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE.....	99
10.3 - CRITERI DI MISURAZIONE.....	100

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 10

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI

10.4 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI .....	100
10.5 - CERTIFICAZIONI.....	100
<b>11. 12.OED.045 - VESPAI, CASSERI A PERDERE E SOTTOFONDI E MASSETTI .....</b>	<b>101</b>
11.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE .....	101
11.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO .....	101
11.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE.....	101
11.3.1 - VESPAI E DRENAGGI.....	101
11.3.2 - SOTTOFONDI.....	101
11.3.3 - MASSETTI.....	102
11.4 - CRITERI DI MISURAZIONE.....	102
11.4.1 - VESPAI E DRENAGGI.....	102
11.4.2 - SOTTOFONDI E MASSETTI.....	102
11.5 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI .....	102
<b>12. 12.OED.055 - INTONACI .....</b>	<b>103</b>
12.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	103
12.2 - PRESCRIZIONI TECNICHE.....	103
12.3 - CRITERI DI MISURAZIONE.....	104
12.4 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI .....	104
12.5 - CERTIFICAZIONI.....	104
<b>13. 12.OED.056 - CONTROSOFFITTI .....</b>	<b>105</b>
13.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	105
13.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO.....	105
13.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE.....	105
13.4 - CRITERI DI MISURAZIONE.....	105
13.5 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI .....	105
13.6 - CERTIFICAZIONI.....	106

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 11

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI

14.12.OED.060 - SCARICHI.....	107
14.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	107
14.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO.....	107
14.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE.....	107
14.3.1 SISTEMI DI SCARICO ALL'INTERNO DEGLI EDIFICI.....	108
14.3.2 ALTRE PRESCRIZIONI.....	110
14.3.3 CONNESSIONI DI SCARICO E COLLETTORI DI FOGNATURA ALL'ESTERNO DEGLI EDIFICI.....	111
14.4 LE NORME UNI EN.....	111
14.5 ALTRE PRESCRIZIONI.....	111
14.6 - COMIGNOLI.....	112
14.7 - CRITERI DI MISURAZIONE.....	112
14.8 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI .....	113
14.9 - CERTIFICAZIONI.....	113
<b>15. 12.OED.065 - PAVIMENTI , RIVESTIMENTI E BATTISCOPIA .....</b>	<b>114</b>
15.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	114
15.1.1 - PAVIMENTI.....	114
15.1.2 - RIVESTIMENTI.....	116
15.2 - CRITERI DI MISURAZIONE.....	118
15.2.1 - PAVIMENTI.....	118
15.2.2 - RIVESTIMENTI.....	119
15.3 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI .....	119
15.4 - CERTIFICAZIONI.....	119
<b>16. 12.OED.070 - INFISSI, VETRI E TENDE OSCURANTI.....</b>	<b>120</b>
16.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	120
16.2 - NORMATIVA UNI DI RIFERIMENTO.....	120
16.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE .....	120

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 12

	COMUNE DI BOLOGNA	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI

16.3.1 - ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE.....	120
16.3.2 - INFISSI.....	120
16.3.3 - VETRI.....	121
16.4 - CRITERI DI MISURAZIONE.....	122
16.4.1 - INFISSI.....	122
16.4.2 - VETRI.....	122
16.5 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI .....	122
16.6 - CERTIFICAZIONI.....	122
<b>17. 12.OED.075 - OPERE DA FABBRO.....</b>	<b>124</b>
17.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	124
17.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO.....	124
17.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE.....	124
17.3.1 - GENERALITA'.....	124
17.3.2 - OPERE STRUTTURALI IN ACCIAIO.....	124
17.4 - CRITERI DI MISURAZIONE .....	125
17.5 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI E OPERE FINITE.....	125
17.6 - PROVE E CERTIFICAZIONI.....	125
<b>18. 12.OED.080 - OPERE DA LATTONIERE .....</b>	<b>126</b>
18.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	126
18.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO.....	126
18.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE.....	126
18.3.1 - LE NORME UNI EN.....	126
18.3.2 - CRITERI DI MISURAZIONE.....	126
18.4 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI .....	126
18.5 - CERTIFICAZIONI.....	127
<b>19. 12.OED.085 - TINTEGGIATURA E VERNICIATURA .....</b>	<b>128</b>

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 13

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI

19.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE .....	128
19.2 - NORMATIVA UNI DI RIFERIMENTO.....	128
19.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE.....	128
19.3.1 - TINTEGGIATURA E VERNICIATURA DI MURATURE E CALCESTRUZZO.....	128
19.3.2 - VERNICIATURA DEL LEGNO.....	129
19.3.3 - VERNICIATURA DELL' ACCIAIO.....	129
19.4 - CRITERI DI MISURAZIONE.....	131
19.4.1 - TINTEGGIATURA E VERNICIATURA DI INTONACI E STRUTTURE MURARIE.....	131
19.4.2 - VERNICIATURA DI OPERE IN LEGNO E IN FERRO.....	131
19.5 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI .....	132
19.6 - CERTIFICAZIONI.....	132
<b>20. 12.OED.090 - OPERE DI SISTEMAZIONE ESTERNA.....</b>	<b>133</b>
20.1 NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE.....	133
20.2 PRESCRIZIONI TECNICHE.....	133
20.2.1 - ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE.....	133
20.2.2 - PREPARAZIONE DEL SOTTOFONDO.....	133
20.2.3 - SOTTOFONDAZIONI E FONDAZIONI.....	134
20.2.4 - PAVIMENTAZIONI.....	135
20.2.4.1Pavimentazioni in conglomerato bituminoso.....	135
20.2.4.2Pavimentazioni in materiali litici .....	137
20.2.4.3Pavimentazioni in masselli di calcestruzzo autobloccanti.....	138
20.2.5 - CORDONATURE E BORDI.....	139
20.2.6 - OPERE A VERDE.....	140
20.3 CRITERI DI MISURAZIONE.....	141
20.3.1 - FONDAZIONI STRADALI.....	141
20.3.2 - PAVIMENTAZIONI STRADALI.....	142
20.3.3 - CORDONATURE E BORDI.....	142
20.4 SCHEDE TECNICHE MATERIALI .....	142

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 14

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI

<b>21. 12.OED.100 - ASSISTENZA MURARIA .....</b>	<b>143</b>
21.1 PRINCIPALI NORME TECNICHE.....	143
21.2 PRESCRIZIONI TECNICHE.....	143
21.2.1 - ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE.....	143
21.3 ASSISTENZA MURARIA IMPIANTI.....	143
21.3.1 - ASSISTENZA MURARIA ALLA POSA DI IMPIANTI ELETTRICI ED ELETTRONICI.....	143
21.3.2 - ASSISTENZA MURARIA ALLA POSA DI IMPIANTI MECCANICI.....	144
21.4 SCHEDE TECNICHE MATERIALI .....	144

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI

## **SEZIONE 1 - MATERIALI**

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 16

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 1 - MATERIALI
		03.MAT.005 – ACQUA, LEGANTI, MALTE E CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI

Art. 53

## 1 **03.MAT.005 - ACQUA, LEGANTI, MALTE E CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI**

### 1.1 - RIFERIMENTI NORMATIVI SPECIFICI

**R.D. 16/11/1939 n° 2230** Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico

**R.D. 16/11/1939 n° 2231** Norme per l'accettazione delle calci

**Legge 26/05/1965, n° 595** Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici

**D.M. 03/06/1968** Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi e successive modificazioni e integrazioni.

**D.M. 31/08/1972** Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche

**D.M. 12/07/1999 n° 314** Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi destinati alle opere di ingegneria strutturale e geotecnica per i quali è di prioritaria importanza il rispetto del requisito essenziale n. 1 di cui all'allegato A (resistenza meccanica e stabilità) al decreto del presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n.246

**Regolamento UE N. 305/2011** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio e ss.mm. e ii.

### 1.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI EN 1008** "Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo.

**UNI EN 13279-1** "Leganti e intonaci a base di gesso - Parte 1: Definizioni e requisiti"

**UNI EN 13454-1** "Leganti, leganti compositi e miscele realizzate in fabbrica per massetti a base di solfato di calcio - Parte 1: Definizioni e requisiti".

**UNI EN 197-1** "Cemento - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni"

**UNI EN 197-4** "Cemento - Parte 4: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi d'altoforno con bassa resistenza iniziale"

**UNI EN 413-1** "Cemento da muratura - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità"

**UNI EN 14216** "Cemento - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi speciali a calore di idratazione molto basso".

**UNI 9156** Cementi resistenti ai solfati

**UNI EN 998-1** Specifiche per malte per opere murarie - Malte per intonaci interni ed esterni"

**UNI EN 998-2** Specifiche per malte per opere murarie - Malte da muratura"

### 1.3 - PRESCRIZIONI

**a) Acqua** - L'acqua per gli impasti deve essere dolce, limpida, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose, priva di materie terrose e non aggressiva.

L'acqua, a discrezione della direzione dei lavori, in base al tipo di intervento o uso, potrà essere trattata con speciali additivi per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti l'impasto.

È vietato l'impiego di acqua di mare.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN di riferimento come stabilito dalle Norme tecniche per le costruzioni.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 17

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 1 - MATERIALI
		03.MAT.005 – ACQUA, LEGANTI, MALTE E CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI

**b) Calci** - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione previsti dalla normativa vigente. In ogni caso dovranno essere rispettate le specifiche e le indicazioni di cui al D.M. di approvazioni delle Norme Tecniche per le costruzioni.

**c) Leganti per opere strutturali** - Nelle opere strutturali oggetto delle Norme tecniche per le costruzioni devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di attestato di conformità.

È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

L'impiego dei cementi di tipo C, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.

In caso di ambienti chimicamente aggressivi si deve far riferimento ai cementi previsti dalle norme UNI di riferimento.

I sacchi per la fornitura dei cementi devono essere sigillati e in perfetto stato di conservazione. Se l'imballaggio fosse manomesso o il prodotto avariato, il cemento potrà essere rifiutato dalla direzione dei lavori e dovrà essere sostituito con altro idoneo. Se i leganti sono forniti sfusi, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità del cemento potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e la loro analisi presso laboratori ufficiali. L'impresa dovrà disporre in cantiere di silos per lo stoccaggio del cemento che ne consentano la conservazione in idonee condizioni termoigrometriche.

L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformità è costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:

- nome del produttore e della fabbrica ed eventualmente il loro marchio o i marchi di identificazione;
- ultime due cifre dell'anno nel quale è stato apposto il marchio di conformità;
- numero dell'attestato di conformità;
- descrizione del cemento;
- estremi del decreto.

Ogni altra dicitura deve essere stata preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismo abilitato.

Ai fini dell'accettazione dei cementi la direzione dei lavori potrà effettuare tutte le prove previste dalla normativa UNI di riferimento.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 18

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.010 - ADDITIVI PER CALCESTRUZZO E DISARMANTI

## 2 03.MAT.010 - ADDITIVI PER CALCESTRUZZO E DISARMANTI

### 2.1 - RIFERIMENTI NORMATIVI SPECIFICI

**Regolamento UE N. 305/2011** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

### 2.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI EN 450-1** "Ceneri volanti per calcestruzzo - Parte 1: Definizione, specificazioni e criteri di conformità"

**UNI 11104** "Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1".

**UNI EN 13263-1** "Fumi di silice per calcestruzzo - Parte 1: Definizioni, requisiti e criteri di conformità"

**UNI EN 934-2** "Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura".

**UNI EN 934-3** "Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per malte per opere murarie - Parte 3: Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura".

**UNI EN 934-4** "Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per malta per cavi di precompressione - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura"

### 2.3 - PRESCRIZIONI

#### 2.3.1 - AGGIUNTE

Nel confezionamento del calcestruzzo, possono essere impiegate delle "aggiunte" allo scopo di migliorarne certe proprietà o di ottenere proprietà speciali. Secondo le norme UNI EN ("Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità"), si distinguono in due tipologie:

- Tipo I: aggiunte praticamente inerti (filler calcareo)
- Tipo II: aggiunte pozzolaniche o ad attività idraulica latente (ceneri volanti, loppe macinate e fumi di silice).

La grande maggioranza della letteratura riguarda l'utilizzo di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice.

Le ceneri volanti e la loppa granulata rallentano lo sviluppo iniziale della resistenza ma contribuiscono al guadagno di resistenza finale. Tali aggiunte migliorano la durabilità all'attacco solfatico, hanno un ruolo nella riduzione della reazione alcali/aggregato, riducono il calore sviluppato nel corso del processo di idratazione e determinano una diminuzione di permeabilità. Con le ceneri volanti l'acqua richiesta per una data lavorabilità risulta minore. Le ceneri volanti e le loppe granulate di altoforno debbono essere usate soltanto con cemento

Portland e non debbono mai essere aggiunte ad un cemento di miscela.

Il fumo di silice è un sottoprodotto della fabbricazione del silicio metallico e delle leghe ferro-silicio. Sostituendo una parte del cemento con fumo di silice si ottiene un miglioramento della resistenza a tutte le stagionature con un notevole incremento della resistenza finale e perciò l'impiego del fumo di silice permette di evitare dosaggi troppo alti di cemento. Il mezzo più semplice per ottenere un calcestruzzo con resistenza superiore ad 80 N/mm<sup>2</sup> e lavorabilità adeguata è l'aggiunta di fumo di silice. Nella fase iniziale le particelle di fumo di silice accelerano il processo di idratazione del cemento. Ai fini del contributo sulla resistenza finale è considerato importante l'effetto densificante o di riempimento (effetto «filler»). Il fumo di silice possiede una spiccata azione pozzolanica e perciò migliora notevolmente la durabilità del calcestruzzo alla gran parte degli attacchi chimici. Particolarmente efficace è l'azione sulla permeabilità, che risulta decisamente minore

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 19

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.010 - ADDITIVI PER CALCESTRUZZO E DISARMANTI

rispetto a quella di un calcestruzzo con la stessa resistenza a compressione, non contenente fumo di silice. Il rischio di fessurazione da ritiro plastico è maggiore in presenza di fumo di silice; la stagionatura dei calcestruzzi con fumo di silice deve essere condotta con molta attenzione.

Per la produzione di conglomerato cementizio per uso strutturale è ammesso l'impiego di aggiunte (in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice) purché non vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali del conglomerato cementizio.

Le ceneri volanti per calcestruzzo hanno la loro norma europea armonizzata e dovranno essere sottoposti alla marcatatura CE .

### 2.3.2 - ADDITIVI

Per la produzione di conglomerato cementizio per uso strutturale gli additivi devono essere conformi alla parte armonizzata della norma europea e devono essere dotati del marchio CE.

L'uso di additivi per il cls dovrà essere autorizzato da parte della D.L.

Gli additivi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- dovranno essere opportunamente dosati rispetto alla massa del cemento;
- non dovranno contenere componenti dannosi alla durabilità del calcestruzzo;
- non provocare la corrosione dei ferri d'armatura;
- non interagire sul ritiro o sull'espansione del calcestruzzo.

Gli additivi per impasti cementizi si possono classificare come segue: fluidificanti (e superfluidificanti); aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti.

Gli additivi acceleranti accelerano i processi di presa e indurimento del calcestruzzo. Gli additivi ritardanti si potranno utilizzare per il trasporto del calcestruzzo in betoniera al fine di ritardarne l'indurimento. L'uso di additivi ritardanti e acceleranti dovrà essere valutato anche in funzione della stagione di getto del cls. Gli additivi antigelo si potranno utilizzare nel caso di getto di calcestruzzo effettuato in periodo freddo. Gli additivi fluidificanti e superfluidificanti si potranno utilizzare per aumentare la fluidità degli impasti, mantenendo costante il rapporto acqua/cemento e la resistenza del calcestruzzo. Gli additivi aeranti si potranno utilizzare per migliorare la resistenza del calcestruzzo ai cicli di gelo e disgelo. Gli agenti espansivi (a base di ossido di calcio) si potranno utilizzare per aumentare il volume del calcestruzzo sia in fase plastica che indurito.

### 2.3.3 - DISARMANTI

L'impiego di disarmanti per facilitare il distacco delle casseforme dovrà essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori. Tale uso non dovrà pregiudicare l'aspetto della superficie del calcestruzzo, la permeabilità, influenzare la presa, dar luogo a formazione di bolle e macchie; le quantità di disarmante non dovranno superare i dosaggi indicati dal produttore.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 20

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.015 - INERTI

### 3 03.MAT.015 - INERTI

#### 3.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

**Regolamento UE N. 305/2011** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

#### 3.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI 2334** "Crivelli di controllo e relativi fondi e coperchi"

**UNI EN 13242** "Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade"

**UNI EN 13043** "Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico "

**UNI EN 13055-2** "Aggregati leggeri - Parte 2: Aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati legati e non legati"

**UNI EN 12620** "Aggregati per calcestruzzo

**UNI EN 13055** "Aggregati leggeri - Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione"

#### 3.3 - PRESCRIZIONI

##### 3.3.1 - GENERALITA'

La Direzione dei Lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza degli inerti per rendersi conto dell'uniformità della roccia, dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego. Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultino da idonei certificati. Il prelevamento dei campioni di inerti normalmente dovrà avvenire dai cumuli sul luogo di impiego, diversamente può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai sili. La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale e in particolare la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine.

Si definiscono come terre solo le rocce frammentate e incoerenti o che possono diventare tali a contatto con l'acqua, i cui singoli frammenti passino attraverso.

In generale, la sabbia, la ghiaia e il ghiaietto dovranno provenire da idonee cave, derivare da rocce non gelive, preferibilmente di qualità silicea o comunque aventi alta resistenza alla compressione, essere scevri da sostanze eterogenee ed in particolare da sostanze organiche ed argillose; qualora sia prescritto, per le particolari categorie di lavori, devono pure risultare accuratamente vagliate e lavate con acqua dolce.

La ghiaia in natura dovrà provenire da cave fluviali ed essere costituita da un miscuglio di sabbia e ghiaia derivanti da rocce non gelive di natura compatta e resistente, con esclusione di argilla e materie eterogenee o comunque dannose per l'impiego a cui il miscuglio è destinato; dovrà inoltre risultare bene assortita nei suoi componenti.

Il pietrisco e il pietrischetto, al pari della ghiaia, dovranno derivare da rocce non gelive aventi alta resistenza alla compressione, essere scevri da sabbia, polvere o da altre sostanze eterogenee, e inoltre dovranno

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 21

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.015 - INERTI

essere formati da elementi aventi più facce a spigoli vivi, e avere i requisiti di durezza e potere legante richiesti per le diverse categorie di lavori.

Il pietrisco e la terra da utilizzare per riempimenti di scavi, per formazione di interri, ecc., sia recuperato dagli scavi eseguiti nel cantiere, sia prelevato da cave o demolizioni, dovrà essere di qualità tale da assicurare un costipamento omogeneo e duraturo e non dovrà contenere sostanze organiche putrescibili, degradabili, gesso, ecc.

Le terre e rocce da scavo, anche di gallerie, ed i residui della lavorazione della pietra destinate all'effettivo utilizzo per reinterri, riempimenti, rilevati e macinati dovranno rispettare le prescrizioni relative alla "Norma in materia ambientale" (Codice dell'Ambiente).

Gli inerti derivanti dal recupero di residui da costruzione e demolizione potranno essere accettati dalla Stazione Appaltante previa verifica che la loro produzione sia conforme a quanto stabilito dal "Regolamento per la gestione dei materiali derivanti da attività di scavo e dei materiali inerti generati da attività di demolizione e costruzione" del Comune di Bologna e dal presente Capitolato. In particolare l'appaltatore dovrà fornire alla D.L. prima della fornitura tutte le certificazioni relative alla provenienza e agli impianti di produzione, nonché quelle relative alle caratteristiche tecniche (meccaniche, di resistenza, purezza, ecc.) dei materiali stessi. La D.L. potrà a sua volta richiedere, a corredo della documentazione stessa e prima dell'accettazione, ulteriori prove ed analisi.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, solfati e 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. Gli aggregati per malta devono essere sottoposti alla marcatura CE.

Gli aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per la costruzione di strade hanno la loro norma europea armonizzata e devono essere sottoposti alla marcatura CE. Tali aggregati dovranno essere impiegati anche per lavori di sistemazione esterna (per esempio sistemazione di aree esterne, parcheggi, ecc.).

Gli aggregati per la miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade hanno la loro norma europea armonizzata e devono essere sottoposti alla marcatura CE. Tali aggregati dovranno essere impiegati anche per lavori di sistemazione esterna (per esempio sistemazione di aree esterne, parcheggi, ecc.).

Anche gli aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati hanno la loro norma europea armonizzata e devono essere sottoposti alla marcatura CE.

Per sistemazione di aree verdi si utilizzerà terreno agrario, vegetale, proveniente da scotico di aree a destinazione agraria da prelevarsi fino alla profondità massima di m. 1,00. Dovrà essere a reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto e comunque adatto a ricevere una coltura erbacea o arbustiva permanente; esso dovrà risultare privo di ciottoli, detriti, radici ed erbe infestanti.

Per quanto riguarda le opere interagenti con i terreni e con le rocce e gli interventi nei terreni e per la sicurezza sui pendii, si rimanda alle Norme tecniche per le Costruzioni.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 22

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 1 - MATERIALI
		03.MAT.015 - INERTI

### 3.3.2 - AGGREGATI PER CONGLOMERATO CEMENTIZIO PER USO STRUTTURALE

Gli aggregati per calcestruzzo hanno la loro norma europea armonizzata e devono essere sottoposti alla marcatatura CE.

Ai sensi della Norma tecniche per le costruzioni, sono idonei alla produzione di conglomerato cementizio per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo.

E' consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti a condizione che la miscela di cls confezionata con aggregati riciclati venga qualificata e documentata con prove di laboratorio.

Gli eventuali controlli di accettazione disposti dal D.L. sugli aggregati per il confezionamento di cls per uso strutturale saranno finalizzati alla determinazione delle caratteristiche tecniche previste dalla normativa vigente, insieme ai relativi metodi di prova.

Gli aggregati per conglomerati cementizi non dovranno contenere sostanze nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. Qualora vengano usate per il confezionamento di calcestruzzo per opere in per c.a., la ghiaia o il pietrisco dovranno avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria, del getto e all'ingombro delle armature.

### 3.3.3 - AGGREGATI LEGGERI PER CONGLOMERATO

Gli aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione hanno la loro norma europea armonizzata e devono essere sottoposti alla marcatatura CE.

Ai sensi della Norma tecnica per le costruzioni, sono idonei alla produzione di conglomerato cementizio per uso strutturale gli aggregati leggeri.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 23

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 1 - MATERIALI
		03.MAT.020 - LATERIZI

## 4 03.MAT.020 - LATERIZI

### 4.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

**R.D. n° 2233 del 16/11/1939** Norme per l'accettazione dei materiali laterizi

**Regolamento UE N. 305/2011** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

### 4.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

### 4.3 - PRESCRIZIONI

#### 4.3.1 - LE NORME SULL'ACCETTAZIONE DEI MATERIALI LATERIZI

S'intendono per laterizi i materiali artificiali da costruzione, formati di argilla (contenente quantità variabili di sabbia, di ossido di ferro, di carbonato di calcio), purgata, macerata, impastata, pressata e ridotta in pezzi di forma e di dimensioni prestabilite, pezzi che, dopo asciugamento, vengono esposti a giusta cottura in apposite fornaci.

Ai sensi di legge, i laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione debbono nella massa essere scevri da sassolini e da altre impurità; avere facce lisce e spigoli regolari; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine ed uniforme; dare, al colpo di martello, suono chiaro; assorbire acqua per immersione; asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco; avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso.

I prodotti in laterizio sono sottoposti a marcatatura CE obbligatoria.

Relativamente alle tegole in laterizio si veda la scheda sui materiali per coperture.

#### 4.3.2 - ELEMENTI DI LATERIZIO PER MURATURE

Gli elementi di laterizio da impiegarsi nelle murature dovranno avere facce piane e presentare superfici atte all'adesione delle malte. I mattoni da paramento dovranno presentare in maniera particolare regolarità di forma, integrità superficiale e sufficiente uniformità di colore per l'intera partita.

Gli elementi di muratura in laterizio hanno la loro norma europea armonizzata e devono quindi essere sottoposti alla marcatatura CE.

Per quanto concerne gli elementi per muratura portante, dovranno essere applicate le norme tecniche per le costruzioni. Le norme UNI EN di riferimento, concernente i metodi di prova per elementi di muratura, individuano le caratteristiche che accompagnano la marcatatura CE. Le prove per ricavare le caratteristiche suddette dovranno essere compiute in uno dei laboratori secondo quanto stabilito dalla normativa vigente.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 24

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.020 - LATERIZI

#### 4.3.3 - ELEMENTI DI LATERIZIO PER SOLAI

Conformemente alla norma UNI i blocchi di laterizio per solai si possono così classificare:

1. Secondo la funzione statica: blocchi di alleggerimento (categoria A) e blocchi collaboranti (categoria B)
2. Secondo la modalità di posa in opera: blocchi da casserare e gettare in opera (tipo 1), blocchi per preconfezionamento pannelli (tipo 2) e blocchi per solai con travetti preconfezionati (tipo 3).

La designazione di un blocco di laterizio per solai avviene, oltre che con le categorie e i tipi suddetti, con l'indicazione delle dimensioni nominali del blocco stesso ( h × l × t).

La norma UNI di riferimento contengono i limiti di accettazione per gli elementi di laterizio per solai. Ogni fornitura dovrà essere accompagnata da una dichiarazione di conformità attestante la rispondenza ai limiti di accettazione. In appendice la norma riporta i controlli da effettuare in stabilimento e i limiti di accettazione dei difetti visibili (fessure e altri difetti).

Secondo le nuove norme tecniche per le costruzioni, nei solai misti di c.a. e c.a.p. e blocchi forati di laterizio, i laterizi in blocchi hanno funzione di alleggerimento e di aumento della rigidità flessionale del solaio. La resistenza allo stato limite ultimo è affidata al conglomerato cementizio e alle armature.

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 25

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.025 - LEGNAME

## 5 03.MAT.025 - LEGNAME

### 5.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

**Ordine del Giorno del Consiglio Comunale di Bologna P.G. 12910/2003** per invitare la Giunta ad aderire al Circuito Europeo delle "Città amiche delle Foreste".

**Regolamento UE N. 305/2011** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

### 5.2 - NORME UN IDI RIFERIMENTO

**UNI 11035-1** "Legno strutturale - Classificazione a vista di legnami italiani secondo la resistenza meccanica: terminologia e misurazione delle caratteristiche"

**UNI 11035-2** "Legno strutturale - Regole per la classificazione a vista secondo la resistenza e i valori caratteristici per tipi di legname strutturale italiani"

**UNI EN 1912** "Legno strutturale - Classi di resistenza - Assegnazione delle categorie visuali e delle specie"

**UNI EN 385** "Legno strutturale con giunti a dita - Requisiti prestazionali e requisiti minimi di produzione"

**UNI EN 14080** "Strutture di legno - Legno lamellare incollato - Requisiti"

**UNI EN 1194** "Strutture di legno - Legno lamellare incollato - Classi di resistenza e determinazione dei valori caratteristici"

**UNI EN 386** "Legno lamellare incollato - Requisiti prestazionali e requisiti minimi di produzione"

**UNI EN 387** "Legno lamellare incollato - Giunti a dita a tutta sezione - Requisiti prestazionali e requisiti minimi di produzione"

**UNI EN 13986** "Pannelli a base di legno per l'utilizzo nelle costruzioni - Caratteristiche, valutazione di conformità e marcatura"

**UNI EN 1072** "Pannelli di legno compensato. Descrizione delle proprietà di flessione per pannelli di legno compensato per uso strutturale"

**UNI EN 12369-1**

**UNI EN 1058** "Pannelli a base di legno. Determinazione dei valori caratteristici, delle proprietà meccaniche e della massa volumica"

**UNI EN 460** "Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Durabilità naturale del legno massiccio. Guida ai requisiti di durabilità per legno da utilizzare nelle classi di rischio"

**UNI EN 335-1** "Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Definizione delle classi di rischio di attacco biologico. Generalità"

**UNI EN 335-2** "Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Legno massiccio trattato con i preservanti - Guida al campionamento per l'analisi del legno trattato con preservanti"

**UNI EN 335-3** "Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Definizione delle classi di rischio di attacco biologico. Applicazione ai pannelli a base di legno"

**UNI EN 351-1** "Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Legno massiccio trattato con i preservanti - Classificazione di penetrazione e ritenzione del preservante"

**UNI EN 351-2** "Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Legno massiccio trattato con i preservanti - Guida al campionamento per l'analisi del legno trattato con preservanti"

**UNI EN 599-1** "Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Prestazioni dei preservanti del legno, utilizzati a scopo preventivo, determinate mediante prove biologiche - Specifiche secondo le classi di rischio"

**UNI EN 599-2** "Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Prestazioni dei preservanti del legno, utilizzati a scopo preventivo, determinate mediante prove biologiche - Classificazione ed etichettatura"

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 26

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.025 - LEGNAME

### 5.3 - PRESCRIZIONI

Per quanto riguarda i prodotti a base di legno, l'Appaltatore dovrà utilizzare soltanto legname certificato FSC e fornire la relativa documentazione al D.L.. Solamente nel caso in cui non sia possibile reperire sul mercato un materiale o prodotto certificato FSC per una determinata lavorazione, il D.L. potrà autorizzare l'Appaltatore all'utilizzo di legni non certificati.

Il FSC (Forest Stewardship Council) è un sistema di certificazione che consente di riconoscere i prodotti fabbricati con materie prime che vengono da foreste gestite in modo corretto dal punto di vista ambientale e sociale. Questa certificazione avviene secondo procedure e standards ben definiti, basati su dieci principi fondamentali relativi al mantenimento dell'integrità delle foreste, al rispetto dei diritti dei lavoratori, all'osservanza di tutte le norme vigenti anche in tema di obblighi fiscali.

La suddetta prescrizione deriva dall'Ordine del Giorno adottato dal Consiglio Comunale di Bologna, con il quale il Consiglio ha invitato "la Giunta ad aderire al circuito europeo delle città impegnate nella salvaguardia delle foreste aderendo all'iniziativa di Greenpeace - "Città amiche delle foreste" - impegnandosi ad utilizzare manufatti in legno o legname con certificazione F.S.C." e "a non utilizzare per le opere pubbliche realizzate dal Comune legno proveniente dalla distruzione di foreste primarie, o, comunque materiali certificati FSC".

I legnami da impiegare, in opere stabili e provvisorie, di qualunque essenza siano, dovranno essere fra scelti fra i migliori della categoria prescritta e non presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. I legnami da impiegarsi dovranno essere tutti opportunamente stagionati.

#### 5.3.1 - NORMATIVE SUI PRODOTTI A BASE LEGNO PER STRUTTURE

##### Prescrizioni generali sui materiali e i prodotti per uso strutturale

Con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni", i materiali e prodotti per uso strutturale, e quindi in particolare quelli a base di legno, devono essere:

- identificati mediante la descrizione, a cura del fabbricante, del materiale stesso e dei suoi componenti elementari;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche
- accettati dal Direttore dei lavori mediante controllo delle certificazioni di cui al punto precedente e mediante le prove sperimentali di accettazione previste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche.

Tutte le prove che servono a definire le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali strutturali devono essere eseguite e certificate dai laboratori, ovvero sotto il loro diretto controllo, sia per ciò che riguarda le prove di certificazione o qualificazione, che quelle di accettazione. Relativamente al legno strutturale, possono effettuare le prove anche i laboratori abilitati.

##### Prescrizioni specifiche per i materiali e i prodotti a base di legno per uso strutturale

I materiali e i prodotti a base di legno per uso strutturale sono sono:

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 27

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.025 - LEGNAME

- Legno strutturale massiccio con giunti a dita
- Legno lamellare incollato
- Legno lamellare incollato con giunti a dita a tutta sezione
- Pannelli a base di legno per uso strutturale
- Altri prodotti a base di legno per impieghi strutturali.

I valori caratteristici di un tipo di legno strutturale sono definiti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni. In tale punto sono definiti anche i valori caratteristici costituenti il profilo caratteristico dei prodotti a base di legno (parametri di resistenza, parametri di rigidità e massa volumica), che dovranno essere indicati dal Progettista. Al momento della fornitura del materiale, la classificazione di quest'ultimo dovrà essere conforme a quanto prescritto nel progetto.

La produzione, fornitura e utilizzazione di tali prodotti dovranno avvenire in applicazione di un sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di rintracciabilità che copra la catena di custodia dal momento della prima classificazione e marcatura dei singoli componenti e/o semilavorati almeno fino al momento della prima messa in opera.

Per quanto riguarda il legno massiccio, dovranno essere seguite le prescrizioni dalle Norme Tecniche per le Costruzioni

Il legno lamellare incollato per uso strutturale ha la sua norma europea armonizzata e deve essere sottoposto alla marcatura CE. Relativamente al legno lamellare incollato devono essere seguite le prescrizioni di cui delle Norme Tecniche per le Costruzioni.

I pannelli a base di legno per le costruzioni hanno la loro norma europea armonizzata e devono essere sottoposti alla marcatura CE. I produttori di pannelli in legno devono dotarsi di un sistema di controllo della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle norme del D.M. e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Gli adesivi per legno per usi strutturali devono produrre unioni aventi resistenza e durabilità tali che l'integrità dell'incollaggio sia conservata, nella classe di servizio assegnata, durante tutta la vita prevista della struttura.

Secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni, il legno e i materiali a base legno devono possedere un'adeguata durabilità naturale per la classe di rischio prevista in servizio, oppure devono essere sottoposti a un trattamento preservante adeguato. Tali requisiti sono fissati dalle Norme.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 28

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.030 - MATERIALI FERROSI E METALLI

## 6 03.MAT.030 - MATERIALI FERROSI E METALLI

### 6.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

**D. MIN. DELL'INTERNO 03/11/2004** Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio

**Regolamento UE N. 305/2011** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

### 6.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI EN ISO 377** "Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche"

**UNI 552** "Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni"

**UNI EN 10002-1** "Materiali metallici. Prova di trazione. Metodo di prova (a temperatura ambiente)"

**UNI EN 10045-1** "Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy"

**UNI EN 10210-1** "Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura"

**UNI EN 10219-1** "Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate – Condizioni tecniche di fornitura"

**UNI EN 13479** "Materiali d'apporto per la saldatura - Norma generale di prodotto per i metalli d'apporto e per i flussi utilizzati nella saldatura per fusione dei materiali metallici"

**UNI EN ISO 4016** "Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato - Categoria C"

**UNI EN 14782** "Lastre metalliche autoportanti per coperture, rivestimenti esterni e interni - Specifica di prodotto e requisiti"

**UNI EN ISO 4016** "Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato - Categoria C"

**UNI 5592** "Dadi esagonali normali. Filettatura metrica ISO a passo grosso e a passo fine. Categoria C"**UNI EN 10263-1 5** (su vergelle, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo"

**UNI EN 179** "Accessori per serramenti - Dispositivi per uscite di emergenza azionati mediante maniglia a leva o piastra a spinta - Requisiti e metodi di prova").

**UNI 10622** "Barre e vergella (rotoli) di acciaio d'armatura per cemento armato, zincati a caldo.

**UNI 8926** "Fili di acciaio destinati alla fabbricazione di reti e tralicci elettrosaldati per cemento armato strutturale.

**UNI 8927** "reti e tralicci elettrosaldati di acciaio per cemento armato strutturale.

**UNI 9120** "Disegni tecnici. Disegni di costruzione e d'ingegneria civile. Distinta ferri.

**UNI 10020** "Prova di aderenza su barre di acciaio ad aderenza migliorata.

**UNI ENV 10080** "Acciaio per cemento armato. Armature per cemento armato saldabili nervate B500. Condizioni tecniche di fornitura per barre, rotoli e reti saldate.

**UNI ISO 10065** "Barre di acciaio per l'armatura del calcestruzzo. Prova di piegamento e raddrizzamento.

**UNI 10622** "Barre e vergella (rotoli) di acciaio d'armatura per cemento armato, zincati a caldo.

**UNI EN 1125** "Accessori per serramenti - Dispositivi antipánico per uscite di sicurezza azionati mediante una barra orizzontale - Requisiti e metodi di prova"

**UNI EN 1154** Accessori per serramenti - Dispositivi di chiusura controllata delle porte - Requisiti e metodi di prova")

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 29

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.030 - MATERIALI FERROSI E METALLI

**UNI EN 1155** "Accessori per serramenti - Dispositivi elettromagnetici fermoporta per porte girevoli - Requisiti e metodi di prova")

**UNI EN 1158** "Accessori per serramenti - Dispositivi per il coordinamento della sequenza di chiusura delle porte - Requisiti e metodi di prova")

**UNI EN 1935** "Accessori per serramenti - Cerniere ad asse singolo - Requisiti e metodi di prova")

UNI EN 12209 "Accessori per serramenti - Serrature e chiavistelli - Serrature azionate meccanicamente, chiavistelli e piastre di bloccaggio - Requisiti e metodi di prova")

## 6.3 - PRESCRIZIONI

### 6.3.1 - PROTEZIONE DELL'ACCIAIO DALLA CORROSIONE

L'acciaio non protetto esposto all'aria, immerso in acqua, o interrato, è soggetto alla corrosione, che può provocare danneggiamenti. Pertanto, per evitare i danneggiamenti da corrosione, le strutture e i manufatti di acciaio dovranno essere protetti per resistere alle sollecitazioni corrosive. Per quanto riguarda il tipo di protezione da utilizzare, l'Appaltatore si atterrà alle indicazioni di progetto e della D.L..

### 6.3.2 - ACCIAIO PER USO STRUTTURALE

#### 6.3.2.1 Prescrizioni generali sui materiali e i prodotti per uso strutturale

Ai sensi delle "Norme tecniche per le costruzioni", i materiali e prodotti per uso strutturale, e quindi in particolare quelli a base di acciaio, devono essere:

- identificati mediante la descrizione, a cura del fabbricante, del materiale stesso e dei suoi componenti elementari;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche
- accettati dal D.L. mediante controllo delle certificazioni di cui al punto precedente e mediante le prove sperimentali di accettazione previste dal D.M. per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche.

Tutte le prove che servono a definire le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali strutturali devono essere eseguite e certificate dai laboratori, ovvero sotto il loro diretto controllo, sia per ciò che riguarda le prove di certificazione o qualificazione, che quelle di accettazione.

Nei casi in cui per materiali e prodotti per uso strutturale sia prevista la marcatura CE, la relativa "attestazione di conformità" dovrà essere consegnata alla D.L.. Negli altri casi, l'idoneità all'uso andrà accertata attraverso le procedure all'uopo stabilite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei lavori pubblici.

#### 6.3.2.2 Prescrizioni specifiche per i materiali e i prodotti a base di acciaio per uso strutturale

Tutti gli acciai per uso strutturale devono essere prodotti con sistema di controllo permanente della produzione in stabilimento, che deve assicurare il mantenimento dello stesso livello di affidabilità nella conformità del prodotto finito. Quando non sia applicabile la marcatura CE, la valutazione di conformità del controllo di produzione in stabilimento e del prodotto finito è effettuata attraverso la procedura di qualificazione indicata nel Norme tecniche per le costruzioni. La procedura di qualificazione prevede fra l'altro l'esecuzione di prove a cura di laboratori.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 30

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.030 - MATERIALI FERROSI E METALLI

### 6.3.2.3 Acciaio per c.a.

L'acciaio per cemento armato ha la sua norma europea armonizzata e dovrà essere sottoposto alla marcatura CE .

Per le strutture in cemento armato è ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati secondo le procedure ed i controlli in stabilimento e secondo le modalità relative ad acciai da cemento armato ordinario in barre e rotoli e acciai da cemento armato precompresso presenti nella Normativa tecnica per le Costruzioni.

Il tipo di utilizzo dell'acciaio per cemento armato viene stabilito dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, e determina le caratteristiche di snervamento e ottura nonché i valori nominali delle tensioni per gli acciai a caldo che per quelli trafilati.

Sempre secondo quanto indicato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni, sia per gli acciai laminati a caldo che per quelli trafilati a freddo, per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato dalle norme UNI indicate oltre alle altre prescrizioni contenute nel punto della norma suddetta.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata (con superficie dotata di nervature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al cls).

Nel luogo di lavorazione ove avviene il raddrizzamento, per tener conto del danneggiamento della superficie del tondo ai fini dell'aderenza, dovranno essere condotte le prove come specificato dalle Norme Tecniche per le Costruzioni. Quando il raddrizzamento avviene a caldo si dovrà verificare che vengano mantenute le caratteristiche meccaniche dell'acciaio.

Si intendono per reti elettrosaldate le armature costituite da due sistemi di barre parallele, ortogonali ed equidistanziate, assemblate negli incroci (nodi), realizzate con acciai saldabili.

La Norma Tecnica per le Costruzioni regola anche le caratteristiche di dimensione e diametro nonché ulteriori prescrizioni riferite a tralicci composti con barre e assemblati tramite salda, a reti e i tralicci realizzati con acciai laminati a caldo o con quelli trafilati a freddo, alla saldabilità degli acciai per c.a. , agli acciai inossidabili e di acciai zincati.

### 6.3.2.4 Controlli dell'acciaio per cemento armato.

I controlli nei centri di trasformazione o nei luoghi di lavorazione sono obbligatori e devono riferirsi agli stessi gruppi di diametri contemplati nelle prove a carattere statistico di cui alla Norma tecnica per le Costruzioni (controllo in stabilimento), in ragione di 3 spezzoni, marcati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun gruppo di diametri per ciascuna fornitura.

I controlli in cantiere in linea generale sono obbligatori e devono riferirsi agli stessi gruppi di diametri contemplati nelle prove a carattere statistico di cui alla Norma Tecnica per le Costruzioni (controllo in stabilimento). I controlli in cantiere sono facoltativi (a discrezione del D.L.) 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 sopra. In quest'ultimo caso, la spedizione del materiale deve essere accompagnata dalla certificazione attestante l'esecuzione delle prove di cui sopra. Resta nella discrezionalità del direttore dei lavori effettuare tutti gli eventuali ulteriori controlli ritenuti opportuni (es. indice di aderenza, saldabilità).

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del D.L. o di tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 31

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.030 - MATERIALI FERROSI E METALLI

siano effettivamente quelli da lui prelevati. La domanda di prove al Laboratorio autorizzato deve essere sottoscritta dal D.L. e deve contenere precise indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

Ai fini della qualificazione, le barre devono superare con esito positivo prove di aderenza. Per le verifiche periodiche della qualità e per le verifiche delle singole partite, non è richiesta la ripetizione delle prove di aderenza quando se ne possa determinare la rispondenza nei riguardi delle caratteristiche e delle misure geometriche, con riferimento alla serie di barre che hanno superato le prove stesse con esito positivo. Il citato punto del D.M. indica le procedure per accertare la rispondenza delle singole partite nei riguardi delle proprietà di aderenza.

Le Norme Tecniche per le Costruzioni regolano anche l'acciaio per armature da precompressione che è generalmente fornito sotto forma di fili, barre, trecce o trefoli. Esso fornisce tutte le prescrizioni relative alle caratteristiche dimensionali, chimiche, fisiche e geometriche e sulle procedure di controllo su tale acciaio.

Per tutte le opere in c.a. non si dovranno porre in opera armature ossidate, corrose, recanti difetti superficiali, che ne riducano la resistenza o ricoperte da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

#### 6.3.2.5 Acciaio per strutture metalliche

Gli acciai per strutture metalliche dovranno essere conformi alle caratteristiche previste nelle Norme Tecniche per le Costruzioni. Possono essere impiegati prodotti conformi ad altre specifiche tecniche qualora garantiscano un livello di sicurezza equivalente. Tale equivalenza deve essere accertata dal Servizio Tecnico Centrale del Ministero delle Infrastrutture.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui devono essere prelevati, la preparazione delle provette, le modalità di prova e le tolleranze di fabbricazione (a partire dalla fase di produzione fino al cantiere) si farà riferimento alle norme UNI

I controlli in cantiere sugli acciai per strutture metalliche sono previsti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni. I controlli in cantiere tramite prelievo di campioni a cura del D.L. (o di un tecnico di sua fiducia) e successiva esecuzione di prove presso un laboratorio sono obbligatori.

Gli acciai laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere (prodotti piani e lunghi) devono appartenere a uno dei tipi previsti nella norma UNI di riferimento e devono essere in possesso di attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale secondo le procedure inserite nelle Norme Tecniche per le Costruzioni. Il produttore dichiara le specifiche tecniche caratteristiche che devono rispettare i limiti previsti nelle medesime specifiche tecniche. Tali caratteristiche sono contenute nelle informazioni che accompagnano l'attestato di qualificazione ovvero.

Gli acciai laminati per profilati cavi, devono appartenere a uno dei tipi aventi le caratteristiche meccaniche riportate nelle norme Uni di riferimento. Il produttore dovrà dichiarare le caratteristiche tecniche che devono essere contenute nelle informazioni che accompagnano l'attestato di qualificazione ovvero, quando previsto, la marcatura CE.

L'acciaio per strutture saldate e gli acciai inossidabili deve possedere i requisiti normati dalle Norme tecniche delle Costruzioni.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 32

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.030 - MATERIALI FERROSI E METALLI

Le procedure di controllo sugli elementi di lamiera grecata e profilati formati a freddo in acciaio sono normate dalle Norme tecniche delle Costruzioni. Gli elementi di lamiera grecata ed i profilati formati a freddo, ivi compresi i profilati cavi saldati non sottoposti a successive deformazioni o trattamenti termici, devono essere realizzati utilizzando lamiere o nastri di origine qualificati secondo le procedure indicate nelle Norme tecniche delle Costruzioni. I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione di controllo di produzione in fabbrica. Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

I materiali di apporto per saldature devono essere sottoposti alla marcatatura CE.

La Norma tecnica per le Costruzioni fornisce le seguenti indicazioni su bulloni e chiodi di strutture metalliche:

- I bulloni, conformi per caratteristiche dimensionali alla normativa UNI di riferimento;
- I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni delle Norme Uni di riferimento. Viti, dadi e rosette devono provenire da un unico produttore.
- Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma Uni di riferimento .

I controlli su bulloni e chiodi sono normati dalle norme tecniche per le Costruzioni. I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria metallica devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione.

### 6.3.3 - LATTONERIE PER LO SCARICO DI ACQUE METEORICHE

I sistemi di scarico delle acque meteoriche in lamiera metallica possono essere realizzati nei seguenti materiali:

- canali di gronda: lamiera d'acciaio zincata o smaltata, acciaio inossidabile, rame;
- pluviali (tubazioni verticali): lamiera d'acciaio zincata o smaltata, acciaio inossidabile, rame, ghisa (tratti terminali).

In generale tutti i materiali e i componenti in questione devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc..

### 6.3.4 - ACCESSORI PER SERRAMENTI

Gli accessori per serramenti hanno la loro norma europea armonizzata UNI EN (indicata fra parentesi nel seguito) e devono essere sottoposti alla marcatatura CE.

Relativamente ai dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, ai fini della sicurezza in caso d'incendio, dovranno essere osservate le prescrizioni di legge.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 33

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.035 - PIETRE NATURALI E MARMI

## 7 03.MAT.035 - PIETRE NATURALI E MARMI

### 7.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

**R.D. n° 2232 del 16/11/1939** Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione

**R.D. n° 2234 del 16/11/1939** Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazioni

**Regolamento UE N. 305/2011** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

### 7.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI EN 1341** "Lastre di pietra naturale per pavimentazioni esterne - Requisiti e metodi di prova"

**UNI EN 1342** "Cubetti di pietra naturale per pavimentazioni esterne - Requisiti e metodi di prova"

**UNI EN 1343** "Cordoli di pietra naturale per pavimentazioni esterne - Requisiti e metodi di prova"

**UNI EN 12057** "Prodotti di pietra naturale - Marmette modulari – Requisiti"

**UNI EN 13748-1** "Piastrelle di graniglia - Parte 1: Piastrelle di graniglia per uso interno"

**UNI EN 13748-2** "Piastrelle di graniglia - Parte 2: Piastrelle di graniglia per uso esterno"

**UNI EN 771-6** "Specifica per elementi di muratura - Parte 6: Elementi di muratura di pietra naturale"

**UNI EN 771-5** "Specifica per elementi di muratura - Parte 5: Elementi di muratura di pietra agglomerata"

**UNI EN 12326-1** "Ardesia e prodotti di pietra per coperture discontinue e rivestimenti - Parte 1: Specifiche di prodotto"

### 7.3 - PRESCRIZIONI

#### 7.3.1 - DEFINIZIONI E CLASSIFICAZIONI

Le pietre naturali che si impiegano in edilizia sono, secondo le denominazioni commerciali:

#### 1. Marmo

Pietra naturale compatta e lucidabile, usata nella decorazione e in edilizia, principalmente consistente di minerali con una durezza compresa tra 3 e 4 nella scala di Mohs (quali la calcite, la dolomite o il serpentino); per esempio, marmi secondo la definizione scientifica e marmi cipollini, oltre alle seguenti pietre naturali, a condizione che siano in grado di ricevere una lucidatura a specchio: calcari marmorei, dolomiti, brecce calcaree, travertini e serpentiniti

#### 2. Granito

Pietra naturale compatta e lucidabile, usata nella decorazione e in edilizia, principalmente consistente di minerali con una durezza compresa tra 5 e 7 della scala di Mohs, quali il quarzo e il feldspato; per esempio granito come per la definizione scientifica, altre rocce plutoniche, rocce vulcaniche con struttura porfirica, rocce metamorfiche con composizione mineralogica simile ai granitoidi quali lo gneiss e calcari di alcune regioni d'Europa

#### 3. Travertino

Si tratta di un calcare a grana fine di acqua dolce formato per rapida precipitazione di CaCO<sub>3</sub> dall'acqua. Marmo d'onice: Varietà compatta e a bande del travertino, consistente di strati colorati e trasparenti di calcite e/o aragonite, e che può essere lucidato

#### 4. Pietra

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 34

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.035 - PIETRE NATURALI E MARMI

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariatissima. Le pietre sono riconducibili a uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

I prodotti lapidei agglomerati sono prodotti industriali, composti principalmente da un legante idraulico, resina (o una miscela di entrambi), acqua, aggregati generalmente derivanti da pietre naturali (rocce incoerenti come la sabbia o frammenti di rocce coerenti carbonatiche o silicee) e additivi (usati per esempio per impermeabilizzare i pori aperti o per ottenere particolari caratteristiche estetiche). In commercio si trovano sotto forma di lastre finite o piastrelle. Secondo le norme UNI possono essere classificati in base alla tecnologia di fabbricazione, il tipo di legante (resina, cemento bianco o grigio, miscela di entrambi) e la natura degli elementi lapidei (di natura carbonatica come il marmo o il calcare, di natura silicea come il granito e la quarzite, di natura carbonatica e silicea).

### 7.3.2 - PRESCRIZIONI NORMATIVE E DI CAPITOLATO

I prodotti in pietra naturale o ricostruita dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni: appartenere alla denominazione commerciale e/o geologica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta, nonché essere conformi a eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducono la resistenza o la funzione; avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate.

Per quanto riguarda le caratteristiche di non sdruciolevolezza delle pavimentazioni in pietra, si rimanda alla scheda sui materiali per pavimenti.

Relativamente ai prodotti per pavimentazioni stradali e di aree esterne, salvo diverse indicazioni contenute nell'elenco prezzi, varranno le seguenti prescrizioni:

- Per pavimentazioni esterne in cubetti di pietra, normalmente verranno utilizzati cubetti di porfido dell'Alto Adige; la roccia costituente i cubetti, sottoposta alle normali prove di laboratorio, dovrà presentare resistenza all'usura non inferiore agli 8/10 di quella del granito campione di S. Fedelino, resistenza alla compressione di almeno 1400 Kg./cmq e resistenza all'urto di almeno 13.
- Il materiale da impiegare per pavimentazioni per esterni in lastre o masselli in pietra dovrà essere uniforme e compatto, sano e tenace, senza parti alterate, vene, peli, immasticature o tasselli; in particolare, quando sia prescritto l'impiego di "granito", la roccia costituente le lastre o i masselli, sottoposta alle normali prove di laboratorio, dovrà presentare una resistenza all'usura non inferiore ai 9/10 di quella del granito campione di S. Fedelino, e una resistenza alla compressione di almeno 1400 Kg./cmq.
- I ciottoli per la realizzazione di pavimentazioni per esterno tipo "ciottolati" dovranno essere sani, duri e durevoli e avere dimensioni comprese fra 9 e 14 cm.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 35

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.045 - VETRI E CRISTALLI

## 8 03.MAT.045 - VETRI E CRISTALLI

### 8.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

**Regolamento UE N. 305/2011** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

### 8.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI EN 356** Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza - Prove e classificazione di resistenza contro l'attacco manuale

**UNI EN 357** Vetro in edilizia - Elementi vetrificati resistenti al fuoco comprendenti prodotti di vetro trasparenti o traslucidi - Classificazione della resistenza al fuoco

**UNI EN 572** (serie) Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodio-calcico

**UNI EN 1036** (serie) Vetro per edilizia - Specchi di vetro float argentato per uso in interni

**UNI EN 1096** (serie) Vetro per edilizia - Vetro rivestito

**UNI EN 1279** (serie) Vetro per edilizia - Vetrate isolanti

**UNI EN 1748** (serie) Vetro per edilizia - Prodotti di base speciali

**UNI EN 1863** (serie) Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodio-calcico indurito termicamente

**UNI 7697** Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie

**UNI EN 12150** (serie) Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodio-calcico di sicurezza temprato termicamente

**UNI EN 12337** (serie) Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodio-calcico indurito chimicamente

**UNI EN ISO 12543** (serie) Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza

**UNI EN 12600** Vetro per edilizia - Prova del pendolo - Metodo della prova di impatto e classificazione per il vetro piano

**UNI EN 12758** Vetro per edilizia - Vetrazioni e isolamento acustico per via aerea - Descrizioni del prodotto e determinazione delle proprietà

**UNI EN 13022** (serie) Vetro per edilizia - Vetrate strutturali sigillate

**UNI EN 13024** (serie) Vetro per edilizia - Vetro di borosilicato di sicurezza temprato termicamente

**UNI EN 13541** Vetro per edilizia - Vetrate di sicurezza - Prove e classificazione della resistenza alla pressione causata da esplosioni

**UNI EN 14178** (serie) Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro a matrice alcalina

**UNI EN 14179** (serie) Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza di silicato sodio calcico temprato termicamente e sottoposto a "heat soak test"

**UNI EN 14321** (serie) Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza a matrice alcalina temprato termicamente

**UNI EN 14449** Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Valutazione della conformità/Norma di prodotto

**UNI EN 15683** (serie) Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza di silicato sodio-calcico profilato temprato termicamente

### 8.3 - PRESCRIZIONI

#### 8.3.1 - DEFINIZIONI E CLASSIFICAZIONI

Si definiscono come segue i principali tipi di vetri per l'edilizia:

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 36

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.045 - VETRI E CRISTALLI

- I vetri piani trasparenti float sono vetri chiari o colorati nella massa; fra questi ultimi ricordiamo quelli con cui si ottiene una graduazione della luce o con cui si impedisce parzialmente o totalmente la visione. I vetri float sono ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.
- I vetri piani temprati sono vetri trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti
- I vetri piani uniti al perimetro (detti anche vetrocamera) sono costituiti da due o più lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi o in altro modo, così da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati; per tali tipi di vetri dovranno essere fornite le caratteristiche termiche.
- I vetri piani stratificati sono formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica (generalmente polivinilbutirrale) che uniscono tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie. Essi si dividono in base alla loro resistenza all'impatto (vetri antiferita e anticaduta dall'alto), all'attacco manuale e ai proiettili.

### 8.3.2 - PRESCRIZIONI NORMATIVE

Buona parte dei tipi di vetro per l'edilizia hanno le loro norme UNI EN armonizzate e sono o sono soggetti a marcatatura CE obbligatoria.

In assenza di specifiche disposizioni comunitarie, di specifiche regolamentazioni nazionali e del recepimento nazionale di specifiche norme europee non cogenti, la sicurezza di un prodotto "è valutata in base alle norme nazionali non cogenti emanate dagli organismi nazionali di normalizzazione". Per quanto riguarda i vetri, dovrà essere valutata la sicurezza del prodotto, qualora la rottura del vetro possa provocare danni a persone e/o a cose. La norma ha lo scopo di indicare i criteri di scelta dei vetri da usarsi nelle varie applicazioni, sia in esterni che in interni, in modo che sia assicurata la rispondenza fra prestazioni dei vetri e requisiti necessari per garantire la sicurezza dell'utenza. E' dunque obbligatorio rispettare gli standard indicati dalla norma UNI per quanto riguarda i vetri da impiegare nell'edilizia.

I vetri installati dovranno inoltre soddisfare il requisito di "sicurezza contro le cadute e sicurezza agli urti e allo sfondamento" del Regolamento Urbanistico Edilizio del Comune di Bologna.

Relativamente ai vetri che devono possedere una resistenza all'attacco manuale (e in particolare gli stratificati), ci si riferirà alla classificazione della norma Uni di riferimento.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 37

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 1 - MATERIALI
		<b>03.MAT.050 - ASFALTI, BITUMI E GUAINA IMPERMEABILIZZANTI</b>

## 9 03.MAT.050 - ASFALTI, BITUMI E GUAINA IMPERMEABILIZZANTI

### 9.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

**Regolamento UE N. 305/2011** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

### 9.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI EN 13707** - Membrane bituminose armate per coperture

**UNI EN 13956** - Membrane di materiale plastico e di gomma per coperture in pubblicazione

**UNI EN 13967** - Membrane di materiale plastico e di gomma impermeabili all'umidità incluse membrane destinate ad impedire la risalita di umidità dal suolo .

**UNI EN 13969** - Membrane bituminose destinate ad impedire la risalita di umidità dal suolo

**UNI EN 13970** - Strati bituminosi per il controllo del vapore

**UNI EN 13984** - Strati di plastica e gomma per il controllo del vapore .

### 9.3 - PRESCRIZIONI

#### 9.3.1 - LEGANTI BITUMINOSI PER USO STRADALE

I leganti bituminosi per uso pavimentazione stradale e aree esterne sono costituiti da leganti bituminosi di base e leganti bituminosi modificati nei modi "SOFT" e "HARD". In sede di qualificazione dovranno essere sottoposti a verifica mediante prove di laboratorio su campioni che l'Impresa dovrà fornire a tempo opportuno, prima dell'inizio delle lavorazioni.

I leganti bituminosi semisolidi di base possono essere di tipo "A" o "B"; sono i leganti bituminosi di normale produzione impiegati per il confezionamento di conglomerati bituminosi per pavimentazioni stradali, per strati di base, binder e usura.

I leganti di base di tipo "B" potranno essere modificati in raffineria o tramite lavorazioni successive mediante l'aggiunta di polimeri (plastomeri, elastomeri e loro combinazioni) effettuata con idonei dispositivi di miscelazione al fine di ottenere migliori prestazioni delle miscele. Le modifiche vengono effettuate in due modi distinti:

- modo SOFT: modifica di facile tecnologia; per conglomerati bituminosi normali per strati di base, binder e usura, al fine di aumentarne la vita utile.

- modo HARD: modifiche di tecnologia complessa; da impiegare nella confezione delle miscele speciali: conglomerati bituminosi drenanti, trattamenti superficiali a caldo ed a freddo, mani di attacco per il collegamento tra membrane sintetiche e pavimentazioni sulle opere d'arte, ecc.; sono leganti bituminosi che non vengono generalmente impiegati per le opere edili oggetto del presente Capitolato.

#### 9.3.2 - MEMBRANE IMPERMEABILIZZANTI

Si intendono per prodotti per impermeabilizzazioni e per coperture 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;

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 38

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.050 - ASFALTI, BITUMI E GUAINE IMPERMEABILIZZANTI

- 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.

Le membrane si designano descrittivamente in base:

- al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere non tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (per 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.

Buona parte dei tipi di membrane impermeabilizzanti per l'edilizia hanno le loro norme UNI EN armonizzate e sono o saranno soggette a marcatura CE obbligatoria:

### 9.3.3 - GEOTESSILI

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) e in coperture. Sono spesso abbinati a isolanti termoacustici o strati impermeabilizzanti. Sono costituiti da polimeri (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- non tessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno non tessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

I geotessili per costruzioni di strade, nelle costruzioni di terra, fondazioni e strutture di sostegno, nei sistemi drenanti hanno la loro norma europea armonizzata e devono essere sottoposti alla marcatura CE.

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 39

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 1 - MATERIALI
		<b>03.MAT.055 - TINTE</b>

## 10 03.MAT.055 - TINTE

### 10.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

**Regolamento UE N. 305/2011** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

### 10.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI 8681** "Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura e impregnazione superficiale".

**UNI EN 1062-1** "Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni"

**UNI EN 927-1** "Prodotti vernicianti - Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni - Classificazione e selezione".

**UNI EN ISO 12944-5** "Pitture e vernici – Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Sistemi di verniciatura protettiva".

### 10.3 - PRESCRIZIONI

#### 10.3.1 - CLASSIFICAZIONI E NORMATIVE PER TUTTI I TIPI DI PRODOTTI PER TINTEGGIATURA E VERNICIATURA

La classificazione dei prodotti oggetto della presente scheda si faccia riferimento alla norma UNI è sviluppata nella seguente tipologia:

- costituzione generica: vernici (codice A), pitture (B), pitture a spessore (C), RPAC-rivestimenti plastici ad applicazione continua (D), stucchi (E), tinte (F), altri prodotti (G)
- collocazione funzionale dei sistemi di rivestimento: per impregnazione superficiale semplice (codice 0), per impregnazione superficiale a saturazione (cod. 1), per strato di fondo (2), per strato intermedio (3), per strato di finitura (4), per altre collocazioni nel sistema di rivestimento (5)
- stato fisico: in soluzione (codice A), in emulsione acquosa (B), in dispersione acquosa (C), senza solventi (D), in altri stati fisici (E)
- numero di componenti: monocomponente (codice 0), bicomponente (1), tricomponente (2), a più di tre componenti (3)
- tipo di essiccamento o di indurimento: ad essiccamento fisico (codice A), ad indurimento chimico ossidativo (B), ad indurimento chimico reattivo (C), con altri tipi di indurimento (D)
- brillantezza dopo applicazione ed essiccamento: lucido (codice 0), semi-lucido (1), opaco (2)
- tipo e funzione della pigmentazione (riguarda solo i prodotti anti-corrosivi per l'acciaio): ad effetto barriera (codice A), con pigmentazione attiva con il supporto – antiruggine (B), inerte (C).

Un prodotto può essere classificato esplicitando le categorie suddette o le sigle delle varie categorie.

#### Classificazione dei prodotti reattivi con i supporti:

- prodotti reattivi di preparazione: per supporti in acciaio, a base di acido tanico e/o fosforico (codice A1), per supporti in acciaio, a base di altri prodotti (A2), per supporti murari (A3)
- prodotti reattivi di finitura: per supporti murari, costituiti da idrorepellenti siliconici a solvente o acqua (codice B1); per supporti murari, costituiti da silicati organici bicomponenti e silicati organici modificati acrilici (B2); per supporti murari, costituiti da altri prodotti (B3).

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 40

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 1 - MATERIALI
		<b>03.MAT.055 - TINTE</b>

La norma elenca infine i leganti prevalentemente utilizzati.

Relativamente alle tinteggiature e verniciature, dovrà essere soddisfatto il requisito di controllo delle emissioni dannose del Regolamento Urbanistico Edilizio del Comune di Bologna. Si osserveranno le prescrizioni relative alle norme di igiene, sicurezza e protezione dell'ambiente (nessun utilizzo di sostanze tossiche o cancerogene, ecc.).

Nei paragrafi seguenti saranno fornite ulteriori indicazioni per alcuni tipi d'uso.

### 10.3.2 - PRODOTTI PER MURATURE E CALCESTRUZZO

#### Definizioni:

- Materiale di rivestimento = prodotto liquido o in pasta o in polvere che, quando viene applicato su un substrato, forma uno strato con proprietà protettive, decorative o con altre specifiche caratteristiche
- Sistema di rivestimento = insieme degli strati di rivestimento applicati a un substrato
- Sistema di rivestimento per muratura o calcestruzzo = sistema di rivestimento di substrati minerali per preservarli, decorarli e proteggerli
- Decorazione = trattamento avente lo scopo primario di cambiare o restaurare l'aspetto di un substrato
- Preservazione = trattamento avente lo scopo primario di mantenere il più possibile un substrato nelle condizioni originarie di brillantezza, colore e struttura (lo scopo può essere per esempio l'idrorepellenza o il miglioramento dell'integrità del substrato; può essere usato come protezione e per il pre-trattamento)
- Protezione = trattamento avente lo scopo primario di proteggere il substrato da uno o più dei seguenti fattori: acqua, azioni atmosferiche, chimiche, biologiche e meccaniche o altre azioni; può avere anche funzioni decorative.

Descrizione dei prodotti in base al tipo di legante: resine acriliche, resine alchidiche, bitume, cemento, gomma clorata, resine epossidiche, calce idraulica, olio, poliestere, silicato, resine silconiche, poliuretano, resine viniliche, ecc.

Descrizione dei prodotti in base al tipo di diluizione o dispersione del legante: diluibile in acqua, diluibile con solventi organici.

#### Classificazioni dei rivestimenti in base a :

- brillantezza: lucido, semi-lucido e opaco
- spessore dello strato secco
- dimensione dei granuli, facendo riferimento alle dimensioni delle particelle più grosse presenti: fine, medio, ruvido, molto ruvido
- grado di trasmissione del vapore acqueo
- permeabilità all'acqua
- propagazione delle screpolature
- permeabilità al biossido di carbonio
- I materiali che costituiscono il rivestimento (tramite tinteggiatura o verniciatura) possono essere così distinti: materiali per strati di fondo impregnanti (generalmente trasparenti) o stabilizzanti (per supporti polverulenti); materiali per strati di fondo atti a controllare l'assorbimento (possono anche essere dello

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 41

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 1 - MATERIALI
		03.MAT.055 - TINTE

stesso tipo di quelli impiegati per gli strati precedentemente citati); materiali per strati di fondo opacizzanti; materiali per la vera e propria tinteggiatura o verniciatura.

Per i rivestimenti plastici, si può fare riferimento anche alla classificazione della norma UNI 8682 "Edilizia. Prodotti per sistemi di rivestimento plastico ad applicazione continua (RPAC). Criteri specifici di classificazione". La classificazione di tali prodotti avviene in base a:

- Origine del colore (dei pigmenti dispersi o della graniglia costituente l'inerte)
- Granulometria
- Conformazione superficiale (secondo gli effetti decorativi: liscio, bucciato, spruzzato, gocciolato, damascato, rasato, graffiato; secondo l'altezza del rilievo)
- Spessore.

### 10.3.3 - PRODOTTI PER LEGNO

La norma UNI di riferimento, fornisce una classificazione specifica per i prodotti vernicianti per il legno in esterni.

### 10.3.4 - PRODOTTI PER ACCIAIO

La norma uni di riferimento, che costituisce recepimento in lingua italiana della norma europea, possiede lo status di norma nazionale italiana. Tale norma classifica i tipi di pittura utilizzati nei sistemi di protezione delle strutture d'acciaio dalla corrosione:

- Pitture essiccanti ad aria (leganti alchidici, alchidici uretanici o esteri epossidici)
- Pitture ad essiccazione fisica; possono essere in solvente (con legante clorocaucciù, copolimeri del cloruro di vinile noti anche come PVC, resine acriliche o bitume) oppure all'acqua (aventi come legante dispersioni acriliche, dispersioni viniliche o dispersioni poliuretaniche)
- Pitture a indurimento chimico; possono essere pitture epossidiche bicomponenti (leganti epossidici, epossi-vinilici/epossi-acrilici o combinazioni epossidiche), poliuretani bicomponenti (legante poliestere, acrilati, epossidici, polieteri o resine fluorurate), pitture che induriscono con l'umidità (leganti poliuretani, alchil-silicati, silicato di etile o silicato di etile).

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 42

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 1 - MATERIALI
		03.MAT.060 - ISOLAMENTI TERMO ACUSTICI

## 11 03.MAT.060 - ISOLAMENTI TERMO ACUSTICI

### 11.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

**D.P.C.M. 05/12/1997** e successive modifiche e integrazioni. Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici

**D. MIN. DELL'INTERNO 10/03/2005** e successive modifiche e integrazioni. Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali e' prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio e successive modifiche e integrazioni.

**D. MIN. DELL'INTERNO 15/03/2005** e successive modifiche e integrazioni. Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attivita' disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo

**Regolamento UE N. 305/2011** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

### 11.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

- UNI EN 13162** - prodotti in lana minerale ottenuti in fabbrica,
- UNI EN 13163** - prodotti in polistirene espanso ottenuti in fabbrica,
- UNI EN 13164** - prodotti di polistirene espanso estruso ottenuti in fabbrica,
- UNI EN 13165** - prodotti di poliuretano espanso rigido ottenuti in fabbrica,
- UNI EN 13166** - prodotti di resine fenoliche espanso ottenuti in fabbrica,
- UNI EN 13167** - prodotti di vetro cellulare ottenuti in fabbrica,
- UNI EN 13168** - i prodotti di lana di legno ottenuti in fabbrica,
- UNI EN 13169** - prodotti di perlite espansa ottenuti in fabbrica,
- UNI EN 13170** - prodotti di sughero espanso ottenuti in fabbrica,
- UNI EN 13171** - prodotti di fibre di legno ottenuti in fabbrica,
- UNI EN 14063-1** - prodotti di aggregati leggeri di argilla espansa realizzati in sito
- UNI EN 14316-1** - isolamento termico realizzato in sito con prodotti di perlite espansa (EP),
- UNI EN 14317-1** - isolamento termico realizzato in sito con prodotti di vermiculite espansa (EV)

### 11.3 - PRESCRIZIONI

I materiali isolanti termo-acustici dovranno rispondere ai requisiti di protezione dal rumore e di risparmio energetico del Regolamento Urbanistico Edilizio del Comune di Bologna.

#### 11.3.1 - ISOLANTI TERMICI

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

I materiali isolanti si possono classificare come segue:

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.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 43

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.060 - ISOLAMENTI TERMO ACUSTICI

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.

**MATERIALI INIETTATI, STAMPATI O APPLICATI IN SITO MEDIANTE SPRUZZATURA**

1) *materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta*

composizione chimica organica: schiume poliuretatiche, schiume di urea-formaldeide;  
composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.

2) *materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta*

composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

3) *materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta*

composizione chimica organica: plastici compatti;  
composizione chimica inorganica: calcestruzzo;  
composizione chimica mista: asfalto.

4) *combinazione di materiali di diversa struttura*

composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;  
composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.

5) *materiali alla rinfusa*

composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;  
composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;  
composizione chimica mista: perlite bitumata.

Le principali famiglie di materiali isolanti impiegati in edilizia hanno la loro norma europea armonizzata e devono quindi essere sottoposte alla marcatura CE. L'etichetta con la marcatura CE riporta le seguenti caratteristiche del materiale: caratteristiche termiche, ossia R (resistenza termica) e λ (conduttività termica) 90/90 (la resistenza termica dichiarata R e la conduttività termica dichiarata λ vengono date come valori limite che rappresentano almeno il 90% della produzione, con un livello di confidenza pari al 90%, si parla quindi di "frattile 90/90"); la classe di reazione al fuoco del prodotto secondo le Euroclassi; le dimensioni: lunghezza, larghezza e spessore; informazioni complementari relative a caratteristiche da dichiarare in base alle applicazioni richieste per il prodotto.

**11.3.2 - PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO**

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

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

$\alpha = W_a/W_i$  dove:  $W_i$  = energia sonora incidente;  $W_a$  = energia sonora assorbita.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 44

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	<b>03.MAT.060 - ISOLAMENTI TERMO ACUSTICI</b>

Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore.

I materiali fonoassorbenti si possono classificare secondo lo schema di seguito riportato:

**a) Materiali fibrosi:**

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

**b) Materiali cellulari:**

- 1) Minerali:
  - calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
  - laterizi alveolari;
  - prodotti a base di tufo.
- 2) Sintetici:
  - poliuretano a celle aperte (elastico-rigido);
  - polipropilene a celle aperte.

Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si dovrà dichiarare il coefficiente di assorbimento acustico, che dovrà rispondere ai valori prescritti nel progetto o in assenza a quelli dichiarati dal produttore e accettati dalla Direzione dei Lavori. Dovrà inoltre essere dichiarata la reazione e/o comportamento al fuoco.

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

### 11.3.3 - PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa. Questa proprietà viene valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

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

dove:  $W_i$  = energia sonora incidente;  $W_t$  = energia sonora trasmessa.

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia possiedono proprietà fonoisolanti. Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica. Quando sono realizzati sistemi edilizi composti (pareti, coperture, ecc.) formati da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza d'intercapedini d'aria.

Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali: le dimensioni, lo spessore, la massa areica, il potere fonoisolante (che dovrà rispondere ai valori prescritti nel progetto o in assenza a quelli dichiarati dal produttore e accettati dalla Direzione dei Lavori), la classe di reazione al fuoco. Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite a un campione significativo di quanto realizzato in opera.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 45

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 1 - MATERIALI
		03.MAT.065 - PAVIMENTI RIVESTIMENTI E TENDE

## 12 03.MAT.065 - PAVIMENTI RIVESTIMENTI E TENDE

### 12.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

**R.D. n° 2234 del 16/11/1939** Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazioni

**D. Min. LL. PP. n° 236 del 14/06/1989** Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche

**Legge n° 188 del 03/07/1990** Tutela della ceramica artistica e tradizionale e della ceramica italiana di qualità

**D. MIN. DELL'INTERNO 10/03/2005** e successive modificazioni e integrazioni. Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali e' prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio

**D. MIN. DELL'INTERNO 15/03/2005** e successive modificazioni e integrazioni. Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attivita' disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo

**Ordine del Giorno del Consiglio Comunale di Bologna P.G. 12910/2003** per invitare la Giunta ad aderire al Circuito Europeo delle "Città amiche delle Foreste"

**Regolamento UE N. 305/2011** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

### 12.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI 10291** "Materiali ceramici. Classificazione descrittiva "

**UNI EN 14411** "Piastrelle di ceramica - Definizioni, classificazione, caratteristiche e marcatura"

**UNI EN 12004** "Adesivi per piastrelle - Definizioni e specifiche"

**UNI EN 1338** " Masselli di calcestruzzo per pavimentazione - Requisiti e metodi di prova"

**UNI EN 1339** "Lastre di calcestruzzo per pavimentazione - Requisiti e metodi di prova"

**UNI EN 1340** " Cordoli di calcestruzzo - Requisiti e metodi di prova".

**UNI EN 14342** "Pavimentazioni di legno - Caratteristiche, valutazione di conformità e marcatura"

**UNI EN 14041** "Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni - Caratteristiche essenziali"

**UNI EN 438-7** "Laminati decorativi ad alta pressione (HPL) - Pannelli a base di resine termoindurenti (generalmente chiamati laminati) - Parte 7: Laminati stratificati e pannelli compositi HPL per applicazioni su pareti interne ed esterne e su soffitti"

**UNI EN 13561** "Tende esterne - Requisiti prestazionali compresa la sicurezza"

### 12.3 - PRESCRIZIONI

#### 12.3.1 - NORMATIVE APPLICABILI A TUTTI I TIPI DI PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI

A norma di legge i pavimenti dei percorsi pedonali esterni devono essere antisdrucchiolevoli. Per pavimentazione antisdrucchiolevole si intende una pavimentazione realizzata con materiali il cui coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Research Association Ltd. (B.C.R.A.), sia superiore ai seguenti valori: 0,40 per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta; 0,40 per elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 46

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 1 - MATERIALI
		03.MAT.065 - PAVIMENTI RIVESTIMENTI E TENDE

Il Regolamento Urbanistico Edilizio del Comune di Bologna, per il rispetto del requisito di sicurezza contro le cadute e resistenza ad urti e sfondamento, prevede inoltre che, limitatamente agli spazi di circolazione ad uso comune o agli spazi aperti al pubblico, non devono avere superfici sdruciolevoli i pavimenti di ingressi, pianerottoli e scale interne ed esterne, camminamenti, marciapiedi esterni e comunque tutti i pavimenti di percorsi che costituiscono vie di fuga.

### 12.3.2 - PRODOTTI CERAMICI PER PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI

Le piastrelle ceramiche hanno la loro norma europea armonizzata e devono essere sottoposte alla marcatura CE.

Gli adesivi per piastrelle hanno la loro norma europea armonizzata e devono essere sottoposti alla marcatura CE.

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni e rivestimenti dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cottoforte, gres, ecc.) dovranno essere associate alle definizioni, classificazione, caratteristiche e marcatura delle piastrelle di ceramica contenute nelle norme UNI di riferimento.

Le piastrelle in ceramica sono suddivise in gruppi secondo il metodo di formatura (estruse, pressate a secco o formate con altri processi) e il loro assorbimento d'acqua. Le piastrelle devono essere fornite in imballi completi di marcatura (marchio del fabbricante e/o venditore e Paese d'origine, marchio indicante la prima scelta, tipo di piastrelle con riferimento alla norma UNI, dimensioni nominali e di fabbricazione e modulari o non modulari, natura della superficie smaltata o meno) e con informazioni sul prodotto (risultati della prova di scivolosità e la classe di abrasione per le piastrelle smaltate). La designazione delle piastrelle deve avvenire in base al metodo di formatura, le dimensioni nominali e di fabbricazione e modulari o non modulari, la natura della superficie smaltata o meno. La norma definisce i requisiti richiesti per i vari gruppi di piastrelle ceramiche e i metodi di prova. Vengono poi fornite indicazioni in merito alla marcatura CE.

### 12.3.3 - PRODOTTI A BASE DI CALCESTRUZZO PER PAVIMENTAZIONI

I masselli di calcestruzzo per pavimentazione, le lastre di calcestruzzo per pavimentazione, e i cordoli di calcestruzzo hanno le loro norme europee armonizzata e devono essere sottoposti alla marcatura CE.

### 12.3.4 - PRODOTTI IN LEGNO

L'Appaltatore dovrà utilizzare soltanto prodotti per pavimentazioni in legno certificati FSC e fornire la relativa documentazione al D.L. (v scheda sul legname). Preferibilmente si utilizzeranno listoni e listoncini multistrato in legno prefinito, per i quali vi è un minor consumo di legno "nobile" (utilizzato solo per lo strato superiore).

I prodotti per pavimenti in legno hanno la loro norma europea armonizzata e dovranno essere sottoposti alla marcatura CE.

Le norme UNI definiscono pavimentazione in legno l'assemblaggio di piccoli elementi di legno posati sulla struttura primaria o sul sottopavimento (sistema di sostegno). Parquet è una pavimentazione in legno con uno spessore minimo dello strato superiore di 2,5 mm prima della posa.

I principali tipi di prodotti per pavimenti in legno contemplati nelle norme UNI di riferimento.

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 47

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 1 - MATERIALI
		03.MAT.065 - PAVIMENTI RIVESTIMENTI E TENDE

### 12.3.5 - PRODOTTI RESILIENTI PER PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI

Secondo le norme UNI si definisce resiliente un materiale capace di recuperare la forma iniziale fino ad un certo punto dopo compressione, come i materiali plastici, la gomma, il sughero e il linoleum. I prodotti resilienti per pavimentazioni e rivestimenti, sotto forma di piastrelle o rotoli, comprendono i seguenti tipi di materiali, accoppiati o meno con altri materiali:

- policloruro di vinile
- sughero o sughero agglomerato
- linoleum
- gomma
- resina, ossia la parte non volatile del materiale resinoso delle conifere.

I rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni hanno la loro norma europea armonizzata e dovranno essere sottoposti alla marcatatura CE.

I laminati stratificati e pannelli compositi HPL a base di resine termoindurenti per applicazioni su pareti interne ed esterne e su soffitti hanno la loro norma europea armonizzata e devono essere sottoposti alla marcatatura CE.

Le classi di reazione al fuoco di tali prodotti saranno determinate in base ai criteri stabiliti nella legge.

Per quanto riguarda le caratteristiche di isolamento termoacustico si rimanda alla scheda sui materiali isolanti.

### 12.3.6 - TENDE

Le tende esterne hanno la loro norma europea armonizzata e devono essere sottoposte alla marcatatura CE.

Le classi di reazione al fuoco di tali prodotti saranno determinate in base ai criteri stabiliti dalla Legge.

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 48

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.080 - MATERIALI PER COPERTURE

### 13 03.MAT.080 - MATERIALI PER COPERTURE

#### 13.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

**R.D. n° 2233 del 16/11/1939** Norme per l'accettazione dei materiali laterizi

**Regolamento UE N. 305/2011** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

#### 13.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI EN 1304** "Tegole di laterizio e relativi accessori - Definizioni e specifiche di prodotto"

**UNI EN 490** "Tegole di calcestruzzo e relativi accessori per coperture e rivestimenti murari - Specifiche di prodotto"

**UNI EN 13693** "Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Elementi speciali per coperture"

**UNI EN 492** "Tegole piane di fibrocemento e relativi accessori - Specifica di prodotto e metodi di prova"

**UNI EN 12467** "Lastre piane di fibrocemento - Specifica di prodotto e metodi di prova"

**UNI EN 494** "Lastre nervate di fibrocemento e relativi accessori - Specifiche di prodotto e metodi di prova".

**UNI EN 13693** "Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Elementi speciali per coperture"

**UNI EN 544** "Tegole bituminose con aggiunta di minerali e/o sintetici - Specifica di prodotto e metodi di prova"

**UNI EN 14782** "Lastre metalliche autoportanti per coperture, rivestimenti esterni e interni - Specifica di prodotto e requisiti"

#### 13.3 - PRESCRIZIONI

Si definiscono prodotti per coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari.

##### 13.3.1 - TEGOLE IN LATERIZIO

Si definiscono tegole in laterizio i prodotti per coperture discontinue ottenuti per estrusione o pressatura, essiccamento e cottura di argilla, con o senza additivi. La superficie può essere ricoperta con un rivestimento vetroso o a ingobbio. La classificazione delle tegole è effettuata in buona parte sulla base della conformazione delle giunzioni e sovrapposizioni; sono inoltre citate le tegole speciali (es. tegole a mano), tegole piane, tegole ad "S", tegole a forma di grondaia. Gli elementi complementari (di bordo, di gronda, per la ventilazione, ecc.), possono essere coordinati o non coordinati alle tegole. Seguono altre definizioni di dettaglio.

I requisiti richiesti per le tegole sono distinti in: caratteristiche strutturali, fissaggio, caratteristiche dimensionali, caratteristiche fisiche e meccaniche (impermeabilità, resistenza a flessione, resistenza al gelo), resistenza al fuoco e rilascio di sostanze pericolose.

Almeno il 50% delle tegole deve riportare un marchio indelebile con le indicazioni riportate nella norma.

La valutazione di conformità delle tegole si basa su: prove iniziali sui vari prodotti e controllo di produzione in stabilimento.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 49

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.080 - MATERIALI PER COPERTURE

### 13.3.2 - TEGOLE E ALTRI ELEMENTI PER COPERTURE IN CALCESTRUZZO

Le tegole in calcestruzzo e gli elementi speciali prefabbricati in calcestruzzo per coperture hanno la loro norma europea devono essere sottoposte alla marcatura CE.

### 13.3.3 - LASTRE E TEGOLE DI FIBROCEMENTO ECOLOGICO

Le lastre di fibrocemento ecologico (prive di amianto) per coperture discontinue possono essere dei tipi seguenti:

- lastre piane (a base: fibrocemento e silico-calcare; fibrocemento; cellulosa; fibrocemento/silico-calcare rinforzati);
- lastre ondulate a base di fibrocemento aventi sezione trasversale formata da ondulazioni approssimativamente sinusoidali; possono essere con sezioni traslate lungo un piano o lungo un arco di cerchio;
- lastre nervate a base di fibrocemento, aventi sezione trasversale grecata o caratterizzata da tratti piani e tratti sagomati.

Le tegole piane di fibrocemento, le lastre piane di fibrocemento e le lastre nervate di fibrocemento hanno la loro norma europea armonizzata dovranno essere sottoposte alla marcatura CE.

### 13.3.4 - TEGOLE BITUMINOSE

Le tegole bituminose hanno la loro norma europea armonizzata dovranno essere sottoposte alla marcatura CE.

### 13.3.5 - LASTRE METALLICHE PER COPERTURE

Secondo le norme UNI, i prodotti per coperture discontinue metalliche aventi la funzione principale di elemento di tenuta possono essere suddivisi in:

- Tegole metalliche
- Lastre metalliche
- Pannelli compositi metallici, costituiti da due lamiere metalliche con interposto strato termoisolante.

Le norme UNI classificano le tegole e le lastre in base al materiale costituente (acciaio, acciaio inossidabile, zinco, rame e sue leghe, alluminio e sue leghe), allo strato di protezione (assenza di strato di protezione, zincatura a caldo, zincatura e anodizzazione elettrochimica, fosfatazione, preverniciatura, rivestimento con film, fogli o lamine) e alla conformazione geometrica (es. per le lastre: piane, grecate od ondulate). Per i pannelli compositi si fa riferimento a: materiali costituenti le lastre d'intradosso ed estradosso e relativo strato di protezione, alla morfologia dello strato intermedio e alla conformazione geometrica.

Le procedure di controllo sugli elementi di lamiera grecata e profilati formati a freddo in acciaio sono normate dalle Norme tecniche per le costruzioni".

Le lamiere saranno esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondolazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

Per le caratteristiche termoacustiche dei pannelli compositi si faccia riferimento alla scheda sui materiali isolanti.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 50

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.085 - MANUFATTI IN CEMENTO

## 14 03.MAT.085 - MANUFATTI IN CEMENTO

### 14.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

**Regolamento UE N. 305/2011** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

### 14.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI EN 13225** "Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Elementi strutturali lineari"

**UNI EN 771-3** "Specifica per elementi per muratura - Elementi per muratura di calcestruzzo vibrocompresso aggregati pesanti e leggeri

**UNI EN 771-4** "Specifica per elementi per muratura - Elementi per muratura di calcestruzzo aerato autoclavato"

**UNI EN 13747** "Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Lastre per solai".

**UNI EN 13224** "Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Elementi nervati per solai"

**UNI EN 1168** "Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Lastre alveolari"

**UNI EN 1917** "Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali"

**UNI EN 588-2** "Tubi di fibrocemento per fognature e sistemi di scarico — Pozzetti e camere di ispezione"

**UNI EN 1433** "Canalette di drenaggio per aree soggette al passaggio di veicoli e pedoni - Classificazione, requisiti di progettazione e di prova, macatura e valutazione di conformità "

**UNI EN 12566-1** " Piccoli sistemi di trattamento delle acque reflue fino a 50 PT - Parte 1: Fosse settiche prefabbricate"

**UNI EN 12446** "Camini - Componenti - Elementi esterni di calcestruzzo"

### 14.3 - PRESCRIZIONI

#### 14.3.1 - COMPONENTI STRUTTURALI PREFABBRICATI IN C.A.

I componenti strutturali prefabbricati sono normati dalle Norme tecniche per le costruzioni. Tali norme prendono in esame componenti realizzati con qualunque tipo di materiale. Poiché buona parte di essi utilizza il c.a., tali prescrizioni sono riportate nella presente scheda.

Gli elementi costruttivi prefabbricati devono essere prodotti attraverso un processo industrializzato che si avvale di idonei impianti, nonché di strutture e tecniche opportunamente organizzate. In particolare, deve essere presente un sistema permanente di controllo della produzione in stabilimento, che deve assicurare il mantenimento di un adeguato livello di affidabilità nella produzione del conglomerato cementizio, nell'impiego dei singoli materiali costituenti e nella conformità del prodotto finito. Tale sistema deve essere certificato da parte un organismo terzo indipendente.

Ogni elemento prefabbricato prodotto in serie, deve essere appositamente contrassegnato da marcatatura fissa, indelebile o comunque non rimovibile, in modo da garantire la rintracciabilità del produttore e dello stabilimento di produzione, nonché individuare la serie di origine dell'elemento. Inoltre, per manufatti di peso superiore ad 80 KN, dovrà essere indicato in modo visibile, per lo meno fino all'eventuale getto di completamento, anche il peso dell'elemento.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 51

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.085 - MANUFATTI IN CEMENTO

I produttori di elementi prefabbricati di serie devono procedere alla qualificazione dello stabilimento e degli elementi costruttivi prodotti trasmettendo, idonea documentazione al Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Ogni fornitura in cantiere di manufatti prefabbricati prodotti in serie dovrà essere accompagnata dalla documentazione, da conservare a cura del D.L. dell'opera in cui detti manufatti vengono inseriti. Per l'elencazione di tali documenti si veda quanto specificato nel paragrafo sui componenti prefabbricati della scheda sui solai del presente Capitolato.

Gli elementi strutturali lineari prefabbricati in calcestruzzo hanno le loro norme europee armonizzate e dovranno essere obbligatoriamente sottoposti alla marcatatura CE.

#### 14.3.2 - BLOCCHI IN CALCESTRUZZO PER MURATURE

I blocchi a base di calcestruzzo per murature si distinguono in:

- Blocchi di calcestruzzo vibrocompresso (aggregati pesanti e leggeri)
- Blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato (es. gasbeton).

I blocchi per murature in calcestruzzo vibrocompresso e aerato autoclavato hanno le loro norme europee armonizzate e devono essere sottoposti alla marcatatura CE.

Per quanto concerne gli elementi per muratura portante, dovranno essere applicate dalle Norme per le costruzioni. Gli elementi per muratura portante dovranno essere in possesso di attestato di conformità alla relativa norma europea armonizzata. Per quanto riguarda gli elementi per murature in calcestruzzo vibrocompresso e aerato autoclavato devono essere conformi alle norme UNI di riferimento.

#### 14.3.3 - BLOCCHI E LASTRE PER SOLAI A BASE DI CALCESTRUZZO

Per quanto riguarda i solai misti con blocchi diversi dal laterizio, si dovranno seguire le prescrizioni delle Norme tecniche per le Costruzioni. I blocchi potranno avere solo funzione di alleggerimento. I blocchi in cls leggero di argilla espansa, cls normale sagomato, (ma anche di materie plastiche, elementi organici mineralizzati, ecc.) dovranno essere dimensionalmente stabili e non fragili e capaci di seguire le deformazioni del solaio. Queste caratteristiche dovranno essere dimostrate attraverso una certificazione, eseguita da un laboratorio autorizzato, prima della messa in opera.

Le lastre per solai prefabbricate di calcestruzzo hanno la loro norma europea armonizzata e dovranno essere sottoposte alla marcatatura CE.

Gli elementi nervati per solai prefabbricati di calcestruzzo hanno la loro norma europea armonizzata e dovranno essere sottoposti alla marcatatura CE.

Le lastre alveolari (lastre dotate di fori di alleggerimento detti alveoli) prefabbricate di calcestruzzo hanno la loro norma europea armonizzata e dovranno essere sottoposte alla marcatatura CE.

#### 14.3.4 - POZZETTI E ALTRI MANUFATTI IN CALCESTRUZZO PER SISTEMI DI SCARICO

I pozzetti e camere d'ispezione in calcestruzzo non armato, armato e rinforzato con fibre d'acciaio hanno la loro norma europea armonizzata e devono essere sottoposti alla marcatatura CE.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 52

 COMUNE DI BOLOGNA	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	03.MAT.085 - MANUFATTI IN CEMENTO

Le canalette di drenaggio hanno la loro norma europea armonizzata e devono essere sottoposti alla marcatatura CE.

Le fosse settiche prefabbricate hanno la loro norma europea armonizzata e devono essere sottoposte alla marcatatura CE.

#### 14.3.5 - ELEMENTI ESTERNI DI CALCESTRUZZO PER CAMINI

Gli elementi esterni di calcestruzzo per camini hanno la loro norma europea armonizzata e devono essere sottoposti alla marcatatura CE.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 53

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	<b>03.MAT.110 - TUBI PER SCARICHI E FOGNATURE</b>

## 15 03.MAT.110 - TUBI PER SCARICHI E FOGNATURE

### 15.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

**Regolamento UE N. 305/2011** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

### 15.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI EN 681-1** "Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Gomma vulcanizzata"

**UNI EN 681-2** "Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Elastomeri termoplastici"

**UNI EN 1329-1** "Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema"

**UNI EN 1401-1** "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema"

### 15.3 - PRESCRIZIONI

#### 15.3.1 - PRESCRIZIONI GENERALI PER I COMPONENTI DEI SISTEMI DI SCARICO

In generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
- b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
- c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
- d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;
- e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
- f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
- g) resistenza agli urti accidentali.

I prodotti ed i componenti del sistema di scarico devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

- h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
- i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
- j) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
- m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
- o) *durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati.*

I materiali installati dovranno rispondere al Regolamento di Fognatura e al Regolamento Urbanistico Edilizio (requisito di smaltimento delle acque reflue) del Comune di Bologna.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 54

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 1 - MATERIALI
	<b>03.MAT.110 - TUBI PER SCARICHI E FOGNATURE</b>

In base al Regolamento di Fognatura del Comune di Bologna, l'allacciamento alla pubblica fognatura dovrà essere effettuato mediante tubazione in PVC, polietilene ad alta densità, in grès ceramico o in vetro resina del diametro interno minimo di 20 cm, mentre le tubazioni interne agli stabili o alla loro area di pertinenza dovranno essere di polietilene A.D. con giunzioni per saldatura di testa o con manicotto, di PVC rigido, con giunzioni a bicchiere ed anello di tenuta toroidale, di grès ceramico con giunzioni a bicchiere e guarnizioni di tenuta, o in vetro-resina.

### 15.3.2 - TUBAZIONI IN POLICLORURO DI VINILE NON PLASTIFICATO RIGIDO

Le tubazioni in policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) rigido utilizzate per scarichi e fognature, in base alle norme UNI di riferimento possono essere distinte in:

- Tubi per scarichi a bassa e alta temperatura all'interno dei fabbricati e all'esterno di questi con fissaggio alle pareti (con codice dell'area di applicazione "B") o nel sottosuolo di edifici entro 1 m dall'edificio (con codice "D") o per entrambi gli usi (codice "BD"), conformi alle norme UNI EN di riferimento (sui sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi a bassa ed alta temperatura all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato PVC-U). Possono essere destinati a tubazioni per acque di scarico, tubi di ventilazione degli scarichi, scarichi di acque piovane nella struttura degli edifici.
- Tubi per fognature e scarichi non in pressione all'esterno della struttura dell'edificio (codice dell'area di applicazione "U") o interrati entro la struttura dell'edificio (codice "D") o per entrambi gli usi (codice "UD"), conformi alle norme UNI EN di riferimento (sui sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato PVC-U). Tali tubi sono classificati anche in base alla loro rigidità anulare SN espressa in KN/mq, che è connessa al rapporto dimensionale normalizzato SDR (rapporto fra diametro nominale e spessore nominale delle pareti): SN 2 (SDR 51), SN 4 (SDR 41) e SN 8 (SDR 34).

#### 15.3.2.1 Norme UNI EN per scarichi all'interno di fabbricati

La norma UNI EN fornisce indicazioni sul materiale, sulle caratteristiche generali, geometriche, meccaniche e fisiche e sui requisiti prestazionali dei tubi e dei raccordi, sulle guarnizioni di tenuta, sugli adesivi, sulla marcatura e sull'impiego di materiale non vergine.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 55

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 1 - MATERIALI
		<b>03.MAT.125 - MATERIALI PER OPERE DA STUCCATORE</b>

## 16 03.MAT.125 - MATERIALI PER OPERE DA STUCCATORE

### 16.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

**D. MIN. DELL'INTERNO 10/03/2005** e successive modificazioni e integrazioni. Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali e' prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio

**D. MIN. DELL'INTERNO 15/03/2005** e successive modificazioni e integrazioni. Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione

**Regolamento UE N. 305/2011** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio

### 16.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI EN 520** "Lastre di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova"

**UNI EN 12859** "Blocchi di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova"

### 16.3 - PRESCRIZIONI

#### 16.3.1 - LASTRE E BLOCCHI A BASE DI GESSO

Le lastre di gesso e i blocchi di gesso hanno la loro norma europea armonizzata e dovranno essere sottoposti alla marcatatura CE.

Le classi di reazione al fuoco di tali prodotti saranno determinate in base ai criteri stabiliti dalle Norme tecniche per le Costruzioni.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 56

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE COMPIUTE

## SEZIONE 2 - OPERE COMPIUTE

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 57

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
	<b>12.OED.002 – SAGGI, INDAGINI, PROVE DI LABORATORIO, PROVE DI CARICO.</b>

Art. 54

## 1. 12.OED.002 - SAGGI, INDAGINI, PROVE DI LABORATORIO, PROVE DI CARICO

### 1.1 - NORME TECNICHE SPECIFICHE

Si veda l'art. 42 del presente capitolato.

### 1.2 - PRESCRIZIONI PER LE PARTI STRUTTURALI DELLE COSTRUZIONI

I materiali ed i prodotti utilizzati nelle costruzioni devono rispondere ai requisiti indicati nelle leggi vigenti inerenti le Norme tecniche per le costruzioni.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- *identificati* univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- *qualificati* sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- *accettati* dal direttore dei Lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili devono generalmente essere effettuate da laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dalla normativa vigente o dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Per i materiali e prodotti in possesso di Marcatura CE, l'Appaltatore dovrà consegnare al Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, la documentazione che accerti il possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile. Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, l'Appaltatore dovrà consegnare al Direttore dei Lavori la documentazione che accerti il possesso e il regime di validità dell'Attestato di Qualificazione o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Per tutte le opere strutturali, l'Appaltatore dovrà inoltre consegnare al D.L. la documentazione di sua spettanza necessaria per consentire a quest'ultimo di redigere la "relazione a strutture ultimate".

Il collaudo statico dovrà essere effettuato su tutte le opere d'ingegneria civile regolamentate dalla normativa vigente.

L'Appaltatore, a propria cura e spesa, mette a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico. Rimane a cura e carico dell'Appaltatore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'appaltatore non ottemperi a siffatti obblighi, il collaudatore disporrà che sia provveduto d'ufficio, deducendo la spesa dal residuo credito dell'appaltatore. Sono a carico della stazione Appaltante gli oneri riferiti agli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie previsti dal presente capitolato come stabilito all'Art. 12.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 58

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		<b>12.OED.002 – SAGGI, INDAGINI, PROVE DI LABORATORIO, PROVE DI CARICO.</b>

A tale proposito, si ricorda che, nell'ambito della propria discrezionalità, il Collaudatore potrà richiedere di effettuare tutti quegli accertamenti, studi, indagini, sperimentazioni e ricerche utili per formarsi il convincimento della sicurezza, della durabilità e della collaudabilità dell'opera, quali in particolare:

- prove di carico; non potranno avere luogo prima che la struttura o il componente strutturale da provare, abbia la configurazione di funzionamento finale. Il programma delle prove sarà stabilito dal Collaudatore, con l'indicazione delle procedure di carico e delle prestazioni attese; le prove statiche potranno essere integrate da prove dinamiche;
- prove sui materiali messi in opera, anche mediante prove non distruttive;
- monitoraggio programmato di grandezze significative del comportamento dell'opera, da proseguire anche dopo il collaudo della stessa.

### 1.3 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI E OPERE FINITE

Per le certificazioni e indagini che l'Appaltatore è tenuto ad effettuare, si rimanda a tutte le schede sui singoli materiali e opere compiute.

N.B. Saggi, indagini, prove di laboratorio e prove di carico, oggetto del presente Capitolato, dovranno essere conformi alle Leggi e Normative UNI vigenti anche se non esplicitamente indicate.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 59

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		<b>12.OED.003 – BONIFICA E SMALTIMENTO SOSTANZE PERICOLOSE</b>

## 2. 12.OED.003 - BONIFICA E SMALTIMENTO SOSTANZE PERICOLOSE

### 2.1 - NORME TECHICHE SPECIFICHE

**L. n° 257 del 27/03/1992** Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto

**D. Min. Sanità 6/09/1994** Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto

**Deliberazione Giunta Regionale Emilia-Romagna n° 467 dell'11/12/1996** Piano regionale di protezione dell'ambiente, di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto

**D.Lgs. n° 257 del 25/07/2006** Attuazione della direttiva 2003/18/CE relativa alla protezione dei lavoratori dai rischi derivanti dall'esposizione all'amianto durante il lavoro

### 2.2 - PRESCRIZIONI TECNICHE

#### 2.2.1 - ATTIVITA' DI BONIFICA DELL'AMIANTO

Campo di applicazione.

Fermo restando quanto previsto dalla normativa vigente in riferimento alla cessazione dell'impiego di amianto, alle rimanenti attività lavorative che possono comportare, per i lavoratori, il rischio di esposizione ad amianto, quali manutenzione, rimozione dell'amianto o dei materiali contenenti amianto, smaltimento e trattamento dei relativi rifiuti, nonché bonifica delle aree interessate, si applica la normativa vigente in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

L'Appaltatore è tenuto ad attenersi a tali norme, nell'esecuzione delle attività suddette, comprese le indicazioni e prescrizioni previste dal Piano della Sicurezza e Coordinamento (PSC) o in alternativa dal Piano Sostitutivo della Sicurezza (PSS) e dal Piano Operativo della Sicurezza (POS).

Prima di intraprendere lavori di demolizione o di manutenzione, il datore di lavoro adotta, anche chiedendo informazioni ai proprietari dei locali, ogni misura necessaria volta ad individuare la presenza di materiali a potenziale contenuto d'amianto.

Prima dell'inizio dei lavori, il datore di lavoro presenta una notifica all'organo di vigilanza competente per territorio. La notifica comprende almeno una descrizione sintetica dei seguenti elementi: ubicazione del cantiere, tipi e quantitativi di amianto manipolati, attività e procedimenti applicati, numero di lavoratori interessati, data di inizio dei lavori e relativa durata e misure adottate per limitare l'esposizione dei lavoratori all'amianto.

In tutte le attività con presenza di amianto, l'esposizione dei lavoratori alla polvere proveniente dall'amianto deve essere ridotta al minimo e, in ogni caso, al di sotto del valore limite fissato dalla normativa di riferimento (0,1 fibre per cmq di aria, misurato come media ponderata nel tempo di riferimento di otto ore), mediante l'attivazione delle misure di prevenzione e protezione previste dalla normativa vigente.

Il datore di lavoro adotta le misure igieniche appropriate previste dalla normativa vigente.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 60

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		<b>12.OED.003 – BONIFICA E SMALTIMENTO SOSTANZE PERICOLOSE</b>

Al fine di garantire il rispetto del valore limite fissato dalla normativa, il datore di lavoro effettua periodicamente la misurazione della concentrazione di fibre di amianto nell'aria del luogo di lavoro, determinando le misure da adottate in caso di superamento del valore limite di esposizione all'amianto.

I lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto possono essere effettuati solo da imprese abilitate ai servizi di smaltimento rifiuti e bonifica dei beni contenenti amianto. Il datore di lavoro, prima dell'inizio di lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto o di materiali contenenti amianto da edifici, strutture, apparecchi e impianti, predispone un piano di lavoro, che prevede le misure necessarie per garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e la protezione dell'ambiente esterno.

Copia del piano di lavoro è inviata all'organo di vigilanza, almeno trenta giorni prima dell'inizio dei lavori.  
**Se entro il periodo di cui al precedente capoverso l'organo di vigilanza non formula motivata richiesta di integrazione o modifica del piano di lavoro e non rilascia prescrizione operativa, il datore di lavoro può eseguire i lavori.**

Il datore di lavoro assicura che tutti i lavoratori esposti o potenzialmente esposti a polveri contenenti amianto ricevano una formazione sufficiente ed adeguata, ad intervalli regolari. Possono essere addetti alla rimozione e smaltimento dell'amianto e alla bonifica delle aree interessate i lavoratori che abbiano frequentato i corsi di formazione professionale previsti dalla normativa vigente sia nazionale che regionale.

I lavoratori esposti ad amianto devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria. Il medico competente, per ciascuno dei lavoratori esposti ad amianto, provvede a istituire e aggiornare una cartella sanitaria e di rischio. Il datore di lavoro, iscrive i lavoratori esposti nel registro nel quale è riportata, per ciascuno lavoratore, l'attività svolta, l'agente cancerogeno utilizzato e, ove noto, il valore dell'esposizione a tale agente.

#### Norme sulle metodologie tecniche per gli interventi di bonifica.

La normativa vigente relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto specifica le metodologie tecniche per gli interventi di bonifica dell'amianto e stabilisce gli strumenti necessari ai rilevamenti e alle analisi del rivestimento degli edifici, nonché alla pianificazione e alla programmazione delle attività di rimozione e di fissaggio dell'amianto e le procedure da seguire nei diversi processi lavorativi di rimozione.

La normativa fa riferimento a due tipi di indicazioni:

- norme prescrittive - a cui l'Appaltatore di lavori di bonifica di materiali contenenti amianto dovrà attenersi
- norme indicative, che costituiranno un riferimento nello svolgimento di tali lavori.

#### I rifiuti contenenti amianto.

Nella norma fondamentale italiana sulla gestione dei rifiuti i "materiali da costruzione contenenti amianto" sono identificati come rifiuti pericolosi. Pertanto, dopo le operazioni di bonifica dell'amianto, l'Impresa dovrà procedere al trasporto e allo stoccaggio provvisorio o definitivo (discarica autorizzata) dei materiali di risulta osservando tutte le norme di legge previste per i rifiuti pericolosi (iscrizione all'Albo nazionale gestori ambientali di chi esegue il trasporto, formulario di identificazione dei rifiuti durante il trasporto, autorizzazione dell'impianto di smaltimento, ecc.).

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 61

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		<b>12.OED.003 – BONIFICA E SMALTIMENTO SOSTANZE PERICOLOSE</b>

### 2.2.2 - ALTRE ATTIVITA' DI BONIFICA E GESTIONE DI RIFIUTI PERICOLOSI

Le attività di bonifica dall'amianto sono fra le operazioni più diffuse e frequenti di bonifica che interessano l'edilizia. Tuttavia, non è escluso che nell'attività edilizia si possa verificare la necessità di procedere alla rimozione, trasporto e smaltimento di altri rifiuti pericolosi o alla bonifica di siti inquinati. Non potendo in questa sede affrontare nel dettaglio tutte le possibili fattispecie che si possono presentare, si rimanda a quanto previsto dalle norme vigenti in materia a cui l'Appaltatore si dovrà attenere.

### 2.3 - SCHEDE TECNICHE OPERE FINITE

Si vedano le seguenti schede di opere finite, correlate alla presente scheda :

- 12.OED.005 DEMOLIZIONI
- 12.OED.035 MANTI DI COPERTURA, SOLAI E CONSOLIDAMENTI RELATIVI.

### 2.4 - CERTIFICAZIONI ATTIVITA' DI BONIFICA DELL'AMIANTO

Per quanto riguarda il trasporto e lo smaltimento dei rifiuti dell'attività di bonifica, dovranno essere fornite le certificazioni previste dalla normativa vigente, e in particolare la certificazione di iscrizione all'Albo nazionale gestori ambientali di chi esegue il trasporto, copia del formulario di identificazione dei rifiuti durante il trasporto, copia dell'autorizzazione dell'impianto di smaltimento.

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 62

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		<b>12.OED.005 - DEMOLIZIONI</b>

### 3. 12.OED.005 - DEMOLIZIONI

#### 3.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

**L. n° 257 del 27/03/1992** Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto

**D. Min. Sanità 6/09/1994** Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto

#### 3.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

#### 3.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE

##### 3.3.1 - INTERVENTI PRELIMINARI

L'Appaltatore, prima dell'inizio delle demolizioni, deve assicurarsi di non provocare l'interruzione di approvvigionamenti idrici, elettrici, del gas o di allacci di fognature.

L'Appaltatore, prima di intraprendere i lavori di demolizione, dovrà adottare, anche chiedendo informazioni ai proprietari dei locali, ogni misura necessaria volta ad individuare la presenza di materiali a potenziale contenuto d'amianto.

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta e il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti. L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento e il trasporto del materiale accumulato potrà essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo all'Appaltatore di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza su strutture limitrofe. In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie a evitare che, durante la demolizione, si possano verificare crolli o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.

Tutte le demolizioni e rimozioni, anche parziali, devono essere eseguite in modo da non danneggiare eventuali parti di edificio, o di edifici adiacenti, e adottando tutti i necessari provvedimenti per prevenire qualsiasi infortunio e danni sia agli addetti al lavoro, sia a terzi, infortuni o danni dei quali l'Appaltatore rimane unico responsabile. L'Appaltatore dovrà osservare tutte le norme (anche locali) ambientali, d'igiene, polizia urbana, sicurezza, ecc., anche per quanto riguarda i trasporti dei materiali di risulta dal luogo della demolizione alle discariche, ai magazzini o agli impianti di riciclaggio.

La demolizione dei muri deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione. È vietato fare lavorare gli operai sui muri in demolizione. Gli obblighi di cui sopra non sussistono quando trattasi di muri di altezza inferiore ai cinque metri; in tali casi e per altezze da due a cinque metri si deve fare uso di cinture di sicurezza.

Tutte le opere provvisoriale (per i ponteggi di facciata verrà corrisposto all'Appaltatore un apposito compenso) da eseguire nel corso delle demolizioni e da mantenersi, ove necessario, fino alla esecuzione delle eventuali opere definitive di sostegno delle strutture adiacenti a quelle demolite, sono di competenza del l'Appaltatore. che deve eseguirle e mantenerle a regola d'arte, a tutte sue spese. Si precisa che fra le opere provvisoriale, si intendono anche quelle necessarie per evitare infiltrazioni di acque di qualsiasi natura, guasti agli impianti pubblici e privati di trasporto di energia, e comunque ogni danno che possa essere arrecato alle parti non soggette a demolizioni – di qualsiasi proprietà esse siano - fino al completamento delle opere definitive di protezione o sostegno. Nel caso che, per qualsiasi ragione, anche per incompletezza o intempestiva esecuzione di armature provvisoriale, vengano eseguite demolizioni in eccesso rispetto a

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 63

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		<b>12.OED.005 - DEMOLIZIONI</b>

quanto previsto e ordinato, all'Appaltatore fanno carico tutti gli oneri conseguenti al ripristino delle parti demolite indebitamente.

### 3.3.2 - ESECUZIONE DELLE DEMOLIZIONI

I lavori di demolizione, dovranno procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso (ovvero secondo le indicazioni del piano operativo di sicurezza) e dovranno essere condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle di eventuali edifici adiacenti, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento. La successione dei lavori, quando si tratti di importanti ed estese demolizioni, dovrà risultare da apposito programma il quale dovrà essere firmato dall'Appaltatore e dal D.L. (oltre che dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori), e dovrà essere tenuto a disposizione degli ispettori del lavoro.

Il materiale di demolizione non deve essere gettato dall'alto, ma deve essere trasportato oppure convogliato in appositi canali, il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta. I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati. L'imboccatura superiore del canale deve essere sistemata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone. Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei. Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta."

Salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 metri può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta. La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti di altre parti. Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro quali: trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento degli operai dalla zona interessata. Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata; la successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi. Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 metri, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi. Deve essere evitato in ogni caso che per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti pericolosi ai lavoratori addetti.

### 3.3.3 - DEMOLIZIONE SELETTIVA

Le demolizioni dovranno avvenire per quanto possibile, con il criterio della demolizione selettiva che consiste nell'attuare le operazioni di demolizione con il seguente ordine:

- verifica dell'eventuale presenza di amianto e successiva messa in sicurezza e/o bonifica nel rispetto delle specifiche norme in materia;
- raccolta separata dei rifiuti pericolosi (per es. confezioni di vernici);
- smontaggio delle parti destinate al riuso (per es. coppi, travi in legno);
- raccolta differenziata in appositi contenitori dei rifiuti speciali non inerti recuperabili (legno, plastica, metalli, vetro, cartone, ecc.);
- suddivisione dei rifiuti inerti in laterizi e calcestruzzi; raccolta degli altri rifiuti destinati allo smaltimento.

Per la demolizione selettiva, l'Appaltatore dovrà approntare all'interno del cantiere, a sua cura e spese, un'area per lo stoccaggio delle varie frazioni di rifiuti provenienti dalle demolizioni.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 64

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		<b>12.OED.005 - DEMOLIZIONI</b>

Terre e rocce di scavo sono escluse dal regime normativo dei rifiuti purché non contengano inquinanti e devono essere tenute separate dai rifiuti da costruzione e demolizione. Alle terre e rocce da scavo si applicano le disposizioni riferite alle Norme in materia ambientale. Relativamente ad esse si veda la scheda sugli scavi del presente Capitolato.

I rifiuti da costruzione e demolizione non riutilizzabili nel medesimo cantiere, depositati per tipi distinti, dovranno essere raccolti e trasportati presso impianti di trattamento e recupero o centri di stoccaggio provvisorio, a cura e spese dell'Appaltatore.

I materiali e i componenti derivanti dalla demolizione di un edificio o di parti di esso idonei a un successivo reimpiego (immediato o differito), anche a seguito di interventi di riparazione (es: tegole, coppi, travi in legno e in ferro, porte, finestre, ), sono esclusi dal regime normativo dei rifiuti. Altrettanto vale per materiali e componenti presenti in cantiere e inutilizzati nella costruzione, purché idonei ad un successivo reimpiego (es: piastrelle, laterizi). Il materiale proveniente dalle demolizioni che, a giudizio della D.L., dovrà essere riutilizzato, dovrà essere depositato per categorie a cura e spese dell'Appaltatore entro l'ambito del cantiere, o in aree indicate dalla D.L., e comunque in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

### 3.4 - CRITERI DI MISURAZIONE

La misura delle opere da demolire si esegue con gli stessi criteri stabiliti per la valutazione delle opere stesse, qualora esse siano di nuova costruzione, e con le medesime detrazioni.

La misura dei coperti da demolire si esegue sulla superficie effettiva coperta dai manti di copertura, non detraendo i vani degli abbaini e delle mazze da camino; a compensazione di ciò non si valuta la demolizione degli abbaini e delle mazze.

Nella rimozione di travi di ferro si intende sempre compresa nel prezzo anche la rimozione delle chiavichelle e relativi bolzoni eventualmente esistenti agli estremi delle travi stesse.

La misura degli oggetti in pietra da taglio od in pietra artificiale da smurare e rimuovere, è sempre data dal minimo parallelepipedo retto a base rettangolare, circoscritto a ciascun pezzo.

Nella rimozione di vaschette, WC, lavabi e simili, è sempre compresa la smuratura; nel caso di lavandini comuni, si comprende nel prezzo anche la demolizione dei muretti di sostegno, se esistono.

Nella misura della demolizione dei ciottolati, lastricati e pavimentazioni stradali in genere, non vengono detratti i muri e i vani di misure inferiori a mq 0,25.

### 3.5 - SCHEDE TECNICHE OPERE FINITE

Si vedano le seguenti schede di opere finite, correlate alla presente scheda:

- 12.OED.003 BONIFICA E SMALTIMENTO SOSTANZE PERICOLOSE
- 12.OED.010 SCAVI.

### 3.6 - CERTIFICAZIONI

Per quanto riguarda il trasporto e lo smaltimento dei rifiuti, dovranno essere fornite le certificazioni previste, e in particolare la certificazione di iscrizione all'Albo nazionale gestori ambientali di chi esegue il trasporto (quando previsto), copia del formulario di identificazione dei rifiuti durante il trasporto, copia dell'autorizzazione dell'impianto di smaltimento.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 65

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
	12.OED.010 - SCAVI

## 4. 12.OED.010 - SCAVI

### 4.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

Si veda l'art.42 del presente capitolato.

### 4.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

### 4.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE

Nei lavori di splateamento o sbancamento, nei lavori di escavazione, nello scavo dei cunicoli e nei lavori in pozzi profondi oltre i 3 m., l'appaltatore deve rispettare le indicazioni normative, vigenti, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Inoltre deve attenersi a quanto prescritto e indicato nel PSC (piano della Sicurezza e Coordinamento)redatto dalla stazione appaltante.

E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

#### 4.3.1 - ULTERIORI PRESCRIZIONI DI CAPITOLATO

Gli scavi in genere, eseguiti a mano o con mezzi meccanici, devono corrispondere ai disegni di progetto e alle indicazioni della D.L. Nell'esecuzione degli scavi, l'Appaltatore deve procedere in modo da impedire scoscendimenti, franamenti, e danni ad immobili circostanti, restando egli, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni ad opere o a terzi, obbligato a provvedere a propria cura e spese alla rimozione delle materie franate. Le materie provenienti dagli scavi di sbancamento e a sezione obbligata, se non utilizzabili o non ritenute adatte dalla D.L., devono essere portate a rifiuto o agli impianti di riciclaggio autorizzati, a cura e spese dell'Appaltatore. Le materie, idonee per qualità, destinate a giudizio della D.L. ad un successivo reimpiego per riempimento di cavi, per reinterri, ecc. devono essere depositate in luogo adatto, all'interno del cantiere, curando che non siano di impedimento allo svolgimento dei lavori, anche di altre ditte, e che non provochino danni alle proprietà confinanti. Nel caso che l'Appaltatore, per proprio esclusivo comodo o interesse, ivi compresa la necessità di disporre di spazio libero nel cantiere, trasporti a rifiuto materie che potrebbero essere riutilizzate per rinterri, e provveda successivamente a rifornirsi delle materie necessarie, ciò non costituisce alcun titolo per la richiesta di speciali compensi, oltre al pagamento degli scavi eseguiti con i prezzi di elenco. Per gli accertamenti relativi alla determinazione della natura delle terre, del grado di costipamento e del contenuto di umidità di esse, l'Impresa dovrà provvedere a propria cura e spese a tutte le prove e le analisi di laboratorio necessarie ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego.

Le terre e rocce da scavo, ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati purché:

1. Il riutilizzo avvenga senza necessità di alcun trattamento preventivo e/o trasformazione preliminare, inclusi la selezione granulometrica e la frantumazione;
2. Sia verificata l'idoneità qualitativa in relazione alla destinazione d'uso del sito in cui è previsto il riutilizzo;
3. Sin dalla fase di produzione vi sia certezza dell'utilizzo in opere o interventi preventivamente individuati e definiti, anche nell'ambito dello stesso sito di produzione.

Per quanto riguarda le modalità di gestione dei materiali derivanti da attività di scavo l'appaltatore deve attenersi alle disposizioni contenute nel "Regolamento per la gestione dei materiali naturali derivanti da attività di scavo e dei

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 66

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
	12.OED.010 - SCAVI

materiali inerti generati da attività di demolizione e costruzione” del Comune di Bologna approvato con delibera P.G. 64676/2009.

Definizioni:

- Spianamenti = movimenti di terra eseguiti per il semplice livellamento del terreno, a mezzo di ruspa, senza asporto e senza apporto di materie; gli spianamenti possono essere eseguiti anche con piani a diversi livelli, orizzontali o inclinati, in conformità alle indicazioni di progetto o della D.L.
- Trasporto a rifiuto = carico, eseguibile con pale, e successivo trasporto a rifiuto di materie sciolte, di macerie, o di rifiuti preesistenti all'impianto del cantiere
- Reinterro = scarico, stendimento e costipamento a strati successivi, di spessore non superiore a cm. 30, bagnati e pilonati, di materie provenienti dagli scavi e riutilizzabili o di materie prelevate fuori dal cantiere e di gradimento della D.L.
- Scavi di sbancamento = scavi a sezione aperta (per tagli di terrapieno, per formazioni di scantinati, intercapedini, vespai o simili, per piani di appoggio di platee, per rampe incassate, ecc.) sufficientemente ampi per potervi accedere con mezzi meccanici. Si considerano di sbancamento anche gli scavi per formazione di fossi, cunette, fognature, ecc. di sezione superiore a mq. 2,00
- Scavi a sezione obbligata = scavi incassati e a sezione ristretta, necessari per far luogo a fondazioni, a fognature, a cordonature, ecc. nonché quelli necessari per la formazione di fossi e cunette di sezione non superiore a mq. 2,00
- Scavi subacquei = scavi di sbancamento o a sezione obbligata, eseguiti in presenza di acque sorgive, per la sola parte eseguita a cm. 30 sotto la quota alla quale si stabilizzano le acque stesse, pertanto solo a tali porzioni di scavo si applica il prezzo o sovrapprezzo previsto nell'Elenco di progetto.
- Fornitura di terra = la sola fornitura di terra da coltivo, priva di radici, erbe infestanti, ciottoli, ecc.
- Stendimento = sistemazione della terra da coltivo con le necessarie sagomature e pendenze previa preparazione del terreno sottostante mediante vangatura, monda accurata delle erbe, radici, ciottoli, detriti, ecc. e loro trasporto a rifiuto. Il prezzo comprende anche la formazione delle buche per l'impianto di alberi o arbusti, e la loro successiva chiusura.

Sia gli scavi di "sbancamento", sia quelli a "sezione obbligata", sia gli "spianamenti", comprendono: taglio di piante e radici, scorticamenti e sgomberi superficiali; lavoro con materie di qualunque consistenza, anche bagnata od in presenza d'acqua, compresa anche la demolizione di manufatti, o loro residui, che si presentino alla superficie o si rinvercano nel terreno.

Gli scavi "di sbancamento" ed "a sezione obbligata" comprendono inoltre i seguenti oneri:

- prosciugamento degli scavi e allontanamento delle acque, sia meteoriche sia sorgive, tanto durante le operazioni di scavo, quanto durante l'esecuzione dei lavori entro gli scavi stessi (di fondazione, di fognatura, ecc.) e adozione di tutti gli accorgimenti necessari per evitare dilavamenti o smottamenti delle pareti degli scavi fino alla loro chiusura;
- paleggio dei materiali scavati, loro innalzamento, carico, trasporto e scarico alle pubbliche discariche o agli impianti di riciclaggio autorizzati, ovvero deposito nell'area del cantiere e successivo reimpiego per rinterrati e riempimento di vuoti;
- riempimento dei vuoti, rimasti dopo avere eseguite le opere previste entro gli scavi mediante accurato costipamento a strati successivi, non superiori a 30 cm., bagnati e pilonati, delle stesse materie di scavo, previo scarto dei materiali inadatti;
- creazione di superfici di scavo accuratamente spianate, verticali, orizzontali o inclinate secondo i disegni di progetto e le più particolari prescrizioni impartite dalla D.L., con l'intervento di mano d'opera manuale sia per le rifiniture sia per l'esecuzione delle parti di scavo per le quali tale intervento sia necessario;

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 67

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
	12.OED.010 - SCAVI

- impiego di tutte le opere di puntellamento e sbadacchiatura che si rendono necessarie a evitare qualsiasi pericolo o danno, sia durante l'esecuzione degli scavi sia in attesa dell'esecuzione delle opere previste entro gli scavi stessi durante l'esecuzione di tali lavori; le armature degli scavi saranno compensate a parte, fra i costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, solo se così previsto nel computo metrico della sicurezza, allegato al Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC);
- abbandono di legnami che, pur non facendo parte delle opere previste, non si possono recuperare, dopo l'esecuzione delle opere stesse.

#### 4.4 - CRITERI DI MISURAZIONE

##### 4.4.1 - SCAVI DI SBANCAMENTO E A SEZIONE OBBLIGATA

Il calcolo dei volumi di scavo viene effettuato sulla base del rilievo piano altimetrico del terreno allegato al progetto. Qualora tale rilievo non figuri fra gli elaborati consegnati all'atto della stipulazione del contratto, si procede alla sua stesura prima dell'inizio dei lavori, in contraddittorio con l'Appaltatore, sempre rimanendo esclusa la misurazione su mezzi di trasporto, salvo che nei casi specificatamente indicati. Il rilievo piano-volumetrico viene eseguito di norma prendendo a base un reticolo con maglie quadrate di m 10,00 di lato. La variazione di tale misura e la rilevazione di quote supplementari si effettuano solo in caso di terreni presentanti particolarità non altrimenti documentabili. Il volume viene calcolato col metodo delle sezioni ragguagliate quando risulti troppo laborioso l'uso delle normali formule della geometria solida. Le sezioni degli scavi sono sempre quelle minime di impiego, o quelle espressamente ordinate dal D.L. e vengono valutate con pareti verticali, salvo diverse disposizioni di capitolato. Rimane comunque facoltà dell'Appaltatore, e a suo completo carico, l'eventuale esecuzione di scavi più larghi o con pareti non verticali. Manufatti da demolire, sia superficiali sia interrati, materie riutilizzabili che si rinverranno negli scavi, smottamenti e maggiori scavi non richiesti, avvenuti per qualsiasi causa, anche non imputabile all'Appaltatore, non portano modifiche alla misurazione anzidetta, né possono essere oggetto di compensi a parte, rientrando tali oneri nell'alea dell'Appaltatore a meno che in altra parte del capitolato non venga specificatamente ammesso il compenso per particolari demolizioni, per il recupero di determinati materiali, ecc. I vuoti racchiusi da strutture murarie o altro vengono di regola detratti dal volume dello scavo, eccetto quando la loro cubatura risulti, singolarmente, superiore ad un metro cubo o se la loro sezione trasversale sia superiore a metri quadrati 1,00. Dai volumi di scavo si detraggono i volumi corrispondenti a demolizioni già effettuate e compensate con apposito prezzo.

##### 4.4.2 - SPIANAMENTI

Vengono valutati per la superficie effettivamente oggetto di spianamento, con detrazione di tutte le superfici corrispondenti a scavi di sbancamento o a sezione obbligata anche se eseguiti precedentemente.

##### 4.4.3 - REINTERRI

Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati e rinterri con materie provenienti dagli scavi del cantiere si intendono comprese nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi all'Appaltatore non spetta alcun compenso oltre l'applicazione dei detti prezzi.

Qualora nei rinterri, anziché utilizzare il materiale di risulta degli scavi, la Direzione dei Lavori prescriva il parziale o l'esclusivo impiego di materiali più pregiati, verrà compensata a parte la sola fornitura di detti materiali a piè d'opera, essendosi valutate le operazioni di rinterro negli stessi prezzi degli scavi di fondazione

##### 4.4.4 - TRASPORTO A RIFIUTO DI MATERIALI SCIOLTI

I materiali sciolti, non provenienti da scavi, da trasportarsi a rifiuto, vengono valutati con misura sul mezzo di trasporto.

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 68

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
	12.OED.010 - SCAVI

#### 4.4.5 - STENDIMENTO

Si misura l'area compresa entro il perimetro della superficie sistemata con la terra di coltivo, senza tenere conto delle sagomature e delle cunette. Il prezzo vale qualunque sia lo spessore della terra stessa e il numero delle buche.

#### 4.5 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI

Per le specifiche tecniche dei materiali correlati alle lavorazioni di cui alla presente scheda si vedano le schede specifiche e in particolare:

- 03.MAT.015 INERTI.

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.010 - SCAVI

## 5. 12.OED.015 - PALI

### 5.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

Si veda l'art. 42 del presente capitolato.

### 5.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI EN 12794** " Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Pali di fondazione"

### 5.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE

Le fondazioni su pali sono normate dalle Norme tecniche per le costruzioni.

Il D.M. definisce fondazioni indirette o su pali quelle che trasferiscono l'azione della struttura in elevato agli strati profondi del terreno.

Il progetto di una fondazione su pali comprenderà la scelta del tipo di palo e delle relative tecnologie e modalità di esecuzione, il dimensionamento dei pali e delle relative strutture di collegamento, tenendo conto degli effetti di gruppo.

Sui pali di fondazione verranno eseguite prove di carico statiche di collaudo per controllare se il comportamento dei pali corrisponde a quello previsto in progetto. Per i pali di grosso diametro si potrà ricorrere a prove eseguite su pali aventi la stessa lunghezza ma diametro inferiore, purché adeguatamente motivate. Il numero e l'ubicazione delle prove di carico di collaudo saranno stabiliti in base all'importanza dell'opera e al grado di omogeneità del sottosuolo; in ogni caso il numero di prove dovrà essere pari ad almeno l'1% del numero totale dei pali con un minimo di 2. Ai fini della valutazione dell'integrità del palo possono essere eseguite prove di carico dinamiche, da tarare con quelle statiche di progetto, e controlli non distruttivi.

#### 5.3.1 - ULTERIORI PRESCRIZIONI DI CAPITOLATO SUI PALI DI FONDAZIONE IN C.A.

Le palificazioni dovranno essere eseguite in conformità ai disegni e ai tipi di progetto e alle indicazioni della D.L.. Per tutte le palificazioni l'Appaltatore dovrà redigere un apposito registro, sul quale saranno indicati la data di esecuzione di ogni singolo palo e le sue dimensioni, nonché tutti gli eventuali altri elementi (quali rinvenimento di trovanti, arresti nei getti, ecc.) atti ad individuare le caratteristiche del palo stesso. Oltre la lunghezza utile ogni palo dovrà essere provvisto di una testa, da scalpellarsi a palo ultimato ("scapitozzatura"), con onere compreso nel prezzo del palo; Salvo diverse prescrizioni di progetto e della D.L., i pali dovranno essere sempre eseguiti verticalmente. I pali che risultino deviati, che si spezzino durante l'infissione, o che presentino discontinuità di getti o altri simili difetti verranno rimossi (o abbandonati, previa autorizzazione della D.L.) e non contabilizzati. I prezzi comprendono ogni onere per preparazione del piano di lavoro, tracciamenti, mantenimento del cantiere libero di acqua di qualsiasi natura e provenienza, allontanamento e smaltimento delle materie di risulta, trasporto, montaggio, noli, spostamenti e allontanamento delle attrezzature, energia elettrica, carburanti e combustibili, forniture di inerti, leganti e in genere tutti gli oneri connessi all'esecuzione completa dei pali, pronti per il collegamento alle superiori strutture. Prima dell'inizio delle operazioni di realizzazione dei pali di fondazione, l'Appaltatore fornirà al D.L. un calendario di tali operazioni, in modo da consentire al D.L. o a un suo incaricato di presenziarvi ogni qual volta lo ritenga opportuno.

#### Pali prefabbricati e infissi

Sono pali prefabbricati da porre in opera generalmente tramite percussione con appositi magli (battitura). Possono anche essere infissi con vibrazioni ad alta frequenza; con tale tecnologia si riduce notevolmente il disturbo sulle strutture circostanti, diminuendo sia il livello del rumore che le vibrazioni. Sono costruiti in calcestruzzo armato centrifugato e hanno forma troncoconica o cilindrica e sezione generalmente circolare. Avranno armatura

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 70

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.010 - SCAVI

longitudinale conforme alle norme regolamentari e staffatura a spirale e puntazza in acciaio accuratamente ancorata al palo.

Nella infissione di pali di fondazione devono essere adottate misure e precauzioni di legge per evitare che gli scuotimenti del terreno producano lesioni o danni alle opere vicine, con pericolo per i lavoratori.

I pali prefabbricati di fondazione hanno la loro norma europea armonizzata e dovranno essere obbligatoriamente sottoposti alla marcatatura CE.

Pali gettati in opera con asportazione di terreno (trivellati)

Sono eseguiti mediante infissione di tubo-forma metallico (costituente sostegno delle pareti dello scavo), di diametro interno uguale al diametro del palo che si deve realizzare, con asportazione del terreno mediante sonda a rotazione. Man mano che viene scavato il foro viene infisso il tubo-forma. Nel caso di rinvenimento di trovanti, di natura tale da impedire l'infissione del tubo-forma con il normale procedimento, potrà essere fatto ricorso all'uso dello scalpello, senza che questo possa comportare richieste di particolari compensi da parte dell'Appaltatore. Ultimata l'infissione del tubo-forma fino alla quota prescritta, il fondo dovrà essere accuratamente sgombrato da detriti di perforazione, melma, materiale sciolto smosso dagli utensili di perforazione, ecc.. Si procederà quindi alla posa dell'armatura metallica e al getto del conglomerato cementizio. La gabbia di armatura metallica sarà costituita da ferri verticali e staffatura a spirale. Le armature metalliche dovranno essere assemblate fuori opera e calate nel foro prima dell'inizio del getto del cls; nel caso in cui il palo sia armato per tutta la lunghezza, esse dovranno essere mantenute in posizione nel foro, sospendendole dall'alto e non appoggiandole sul fondo. Le armature dovranno essere provviste di opportuni dispositivi distanziatori e centratori atti a garantire il copriferro prescritto dal progetto o dalla D.L.. I sistemi di getto del cls (generalmente si impiegherà un tubo di convogliamento, munito di imbuto di caricamento) dovranno essere in ogni caso tali da non danneggiare l'armatura né alterarne la posizione, rispetto ai disegni di progetto. Dopo la posa in opera della gabbia d'armatura, si realizzerà dapprima il bulbo e successivamente il fusto di calcestruzzo (opportunamente costipato). Nel corso dei getti dovrà essere evitata nel modo più assoluto la presenza di acqua o melma all'interno del tubo-forma; inoltre, dovrà essere posta la massima cura per evitare che l'armatura sia deformata o spostata durante il getto del cls. Durante la successiva estrazione graduale del tubo-forma, dovrà evitarsi il trascinarsi del calcestruzzo, il formarsi di discontinuità nel cls o possibili inclusioni di materiali estranei.

Al posto del tubo-forma, lo scavo può essere sostenuto tramite fanghi bentonitici. La bentonite può anche essere utilizzata per estrarre il terreno: viene usato un piccolo utensile che disgrega il terreno, viene immesso del fango bentonitico ed escono i detriti di scavo.

Nella tipologia di pali di cui al presente paragrafo sono compresi anche i pali di piccolo diametro o micropali, per fondazioni o sottofondazioni. I micropali sono pali trivellati gettati in opera aventi piccolo diametro, variabile dagli 80 ai 300 mm.. Le loro caratteristiche ne consentono l'impiego anche in terreni rocciosi, possono essere realizzati inclinati e possono essere applicati anche in spazi ristretti. La tecnica di realizzazione è caratterizzata dalla quasi totale assenza di vibrazioni, così da permettere la perfetta adattabilità dei micropali nel recupero e nel restauro di vecchi edifici e di strutture degradate

Pali gettati in opera senza asportazione di terreno

Sono pali eseguiti mediante preventiva infissione nel terreno di un tubo-forma metallico, di diametro uguale al diametro minimo del palo che si deve realizzare; tale infissione deve avvenire senza asporto di terreno ma per trascinarsi del tubo-forma mediante battitura (per mezzo di un maglio) di un tappo di conglomerato collocato nel fondo del tubo forma. Ultimata la posa in opera del tubo-forma, si procede alla posa dell'armatura metallica e al

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 71

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
	12.OED.010 - SCAVI

getto del conglomerato, con l'osservanza delle norme e delle prescrizioni di cui al precedente punto, relativo ai pali trivellati. La tubazione metallica viene progressivamente estratta durante il getto del cls.

#### 5.4 - CRITERI DI MISURAZIONE

##### 5.4.1 - PALI PREFABBRICATI E INFISSI

Sono valutati in base alla loro lunghezza utile, misurata palo per palo, dalla punta al piano inferiore della struttura di collegamento, con esclusione delle parti recise.

##### 5.4.2 - PALI GETTATI IN OPERA

Sono valutati in base al diametro del tubo-forma e alla loro lunghezza utile, misurati palo per palo, dalla quota raggiunta dal tubo-forma al piano inferiore della struttura di collegamento, con esclusione delle teste.

#### 5.5 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI E OPERE FINITE

Per le specifiche tecniche dei materiali impiegati per le lavorazioni di cui alla presente scheda si vedano le schede specifiche e in particolare:

- 03.MAT.005 ACQUA, LEGANTI, MALTE E CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI
- 03.MAT.010 ADDITIVI PER CALCESTRUZZO E DISARMANTI
- 03.MAT.015 INERTI
- 03.MAT.030 MATERIALI FERROSI E METALLI.

Si vedano inoltre le seguenti schede di opere finite:

- 12.OED.010 SCAVI
- 12.OED.020 CALCESTRUZZI, ARMATURE, CONSOLIDAMENTI IN C.A. PER FONDAZIONI.

#### 5.6 - PROVE E CERTIFICAZIONI

L'Appaltatore, a propria cura e spesa, deve mettere a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico, e quindi anche relativamente ai pali di fondazione. Rimane a cura e carico dell'Appaltatore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'appaltatore non ottemperi a siffatti obblighi, il collaudatore disporrà che sia provveduto d'ufficio, deducendo la spesa dal residuo credito dell'appaltatore.

Per i pali come per tutte le opere strutturali, l'Appaltatore dovrà inoltre consegnare al D.L. la documentazione di sua spettanza necessaria per consentire a quest'ultimo di redigere la "relazione a strutture ultimate", e comunque di verificare la corrispondenza alle prescrizioni di legge e di progetto delle opere eseguite; per le certificazioni di legge richieste si deve rispettare le Norme tecniche per le costruzioni e le schede del presente Capitolato citate nel precedente paragrafo di questa scheda.

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 72

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.010 - SCAVI

## 6. 12.OED.020 - CALCESTRUZZI, ARMATURE, CONSOLIDAMENTI IN C.A. PER FONDAZIONI

### 6.1 - NORME TECNICHE SPECIFICHE

- **Legge 2 febbraio 1974 n.64**-Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- **Legge n.1086 del 05.11.1971**- Disciplina opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso e strutture metalliche.

### 6.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI EN 206-1** - Calcestruzzo, Specificazione, prestazione, produzione e conformità

**UNI 11104** - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

**UNI EN 197-1: 2006** - Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni

**UNI 9156** - Cementi resistenti ai solfati

**ISO 9001:2000** - Sistema di gestione per la qualità. Requisiti

**UNI EN 12620** - Aggregati per calcestruzzo

**UNI 8520 Parte 1 e 2** - Aggregati per calcestruzzo-Istruzioni complementari per l'applicazione in Italia della norma UNI-EN 12620 - Requisiti

**UNI EN 1008:2003** - Acqua d'impasto per il calcestruzzo

**UNI EN 934-2** - Additivi per calcestruzzo

**UNI EN 450** - Ceneri volanti per calcestruzzo

**UNI-EN 13263 parte 1 e 2** - Fumi di silice per calcestruzzo

**UNI EN 12350-2** - Determinazione dell'abbassamento al cono

**UNI EN 12350-5** - Determinazione dello spandimento alla tavola a scosse

**UNI EN 12350-7** - Misura del contenuto d'aria sul calcestruzzo fresco

**UNI 7122** - Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità di acqua d'impasto essudata

**UNI EN 12390 Parte 1, 2, 3 e 4** - Procedura per il confezionamento dei provini destinati alla valutazione della resistenza meccanica a compressione

**prEN 13791** - Valutazione della resistenza meccanica a compressione del calcestruzzo(in situ) della struttura in opera

**UNI EN 12504-1** - Prove sul calcestruzzo nelle strutture. Carote: valutazione della resistenza a compressione

**EN 10080 Ed. maggio 2005** - Acciaio per cemento armato

**UNI EN ISO 15630 -1/2** - Acciai per cemento armato: Metodi di prova

**EUROCODICE 2- UNI ENV 1992** - Progettazione delle strutture in c.a.

**UNI ENV 13670-1** - Execution of concrete structures

**UNI 8866** - Disarmanti

### 6.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE

Nell'esecuzione dei lavori e manufatti l'Appaltatore deve impiegare esclusivamente materiali strutturali che sono stati qualificati e controllati dal produttore e accettati dalla D.L., in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente. L'Impresa è tenuta a rispettare le prescrizione fornite in progetto, dal progettista, che individuano il c.d. *calcestruzzo a prestazione garantita*:

- classe di esposizione ambientale (es. XC4);
- classe di resistenza caratteristica a compressione (es. C32/40);
- classe di consistenza al getto (es. S5);

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 73

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.010 - SCAVI

- dimensione massima degli aggregati (es. 32 mm.).

Oltre alle caratteristiche sopra riportate il progettista ne può assegnare ulteriori, come il tipo di cemento, il contenuto d'aria del calcestruzzo, il grado di gelività degli aggregati, ecc..

Le Norme Tecniche per le Costruzioni individuano due tipologie di impianti per il confezionamento del calcestruzzo:

**1. — impianti di tipo industrializzato ( preconfezionati),**

**2. — impianti temporanei di cantiere.**

Gli impianti di tipo industrializzato (esterni al cantiere) devono essere in possesso del certificato FPC (Factory Production Control) che attesti un complesso sistema di controllo sul processo produttivo in accordo alle "Linee guida sul Calcestruzzo Preconfezionato" edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. In assenza del certificato l'impianto non può produrre calcestruzzo.

Le norme applicate agli impianti esterni si applicano anche agli impianti temporanei di cantiere che producano più di 1500 mc. di miscela.

Per impianti temporanei di cantiere con produzione inferiore ai 1500 mc. restano nella responsabilità dell'Appaltatore tutte le procedure di confezionamento e messa in opera del calcestruzzo. In tal caso l'Appaltatore dovrà far avere alla D.L. tutta la documentazione riferita alle caratteristiche della miscela prodotta che dovrà essere conforme alle prescrizioni progettuali e alla normativa vigente. Lo studio ed eventuali prove dovranno avvenire sotto controllo di un laboratorio autorizzato. I costi di studi e prove sono a totale carico dell'Appaltatore.

## 6.4 - CARATTERISTICHE DEL CALCESTRUZZO ALLO STATO FRESCO E INDURITO

### 6.4.1 - Classi di resistenza

Si fa riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni. In particolare, relativamente alla resistenza caratteristica convenzionale a compressione il calcestruzzo verrà individuato mediante la simbologia C (X/Y) dove X è la resistenza caratteristica a compressione misurata su provini cilindrici (fck) con rapporto altezza/diametro pari a 2 ed Y è la resistenza caratteristica a compressione valutata su provini cubici di lato 150 mm (Rck).

### 6.4.2 - Reologia degli impasti e granulometria degli aggregati

Per il confezionamento del calcestruzzo dovranno essere impiegati aggregati appartenenti a non meno di due classi granulometriche diverse. La percentuale di impiego di ogni singola classe granulometrica verrà stabilita dal produttore con l'obiettivo di conseguire i requisiti di lavorabilità e di resistenza alla segregazione. La curva granulometrica ottenuta dalla combinazione degli aggregati disponibili, inoltre, sarà quella capace di soddisfare le esigenze di posa in opera richieste dal progetto (ad esempio, pompabilità), e quelle di resistenza meccanica a compressione e di durabilità richieste per il conglomerato.

La dimensione massima dell'aggregato dovrà essere non maggiore di 1/4 della sezione minima dell'elemento da realizzare, dell'interfero ridotto di 5 mm, dello spessore del copriferro aumentato del 30% (in accordo anche con quanto stabilito dagli Eurocodici).

### 6.4.3 - Rapporto acqua/cemento

Il quantitativo di acqua efficace da prendere in considerazione nel calcolo del rapporto a/c equivalente è quello realmente a disposizione dell'impasto, dato dalla somma di:

- quantitativo di acqua ceduto o sottratto dall'aggregato se caratterizzato rispettivamente da un tenore di umidità maggiore o minore dell'assorbimento (tenore di umidità che individua la condizione di saturo a superficie asciutta);

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 74

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.010 - SCAVI

- aliquota di acqua introdotta tramite gli additivi liquidi (se utilizzati in misura superiore a 3 l/m<sup>3</sup>) o le aggiunte minerali in forma di slurry;
- aliquota di acqua introdotta tramite l'utilizzo di chips di ghiaccio;
- aliquota di acqua introdotta nel mescolatore/betoniera;

Il rapporto acqua/cemento sarà quindi da considerarsi come un rapporto acqua/cemento equivalente nella quale vengono considerate le eventuali aggiunte di ceneri volanti o fumi di silice all'impasto nell'impianto di betonaggio.

#### 6.4.4 - Lavorabilità

Il produttore del calcestruzzo dovrà adottare tutti gli accorgimenti in termini di ingredienti e di composizione dell'impasto per garantire che il calcestruzzo possieda al momento della consegna del calcestruzzo in cantiere la lavorabilità prescritta e riportata per ogni specifico conglomerato previsto in progetto.

Salvo diverse specifiche e/o accordi con il produttore del conglomerato la lavorabilità al momento del getto verrà controllata all'atto del prelievo dei campioni per i controlli d'accettazione della resistenza caratteristica convenzionale a compressione secondo le indicazioni riportate sulle Norme Tecniche sulle Costruzioni. La misura della lavorabilità verrà condotta in accordo alla UNI-EN, di riferimento, dopo aver proceduto a scaricare dalla betoniera almeno 0.3 mc di calcestruzzo. In accordo con le specifiche di capitolato la misura della lavorabilità potrà essere effettuata mediante differenti metodologie. In particolare la lavorabilità del calcestruzzo può essere definita mediante:

Il valore dell'abbassamento al cono di Abrams che definisce la classe di consistenza o uno slump di riferimento oggetto di specifica;

la misura del diametro di spandimento alla tavola a scosse.

Salvo strutture da realizzarsi con particolari procedimenti di posa in opera (pavimentazioni a casseri scorrevoli, manufatti estrusi, etc.) o caratterizzate da geometrie particolari (ad esempio, travi di tetti a falde molto inclinate) non potranno essere utilizzati calcestruzzi con classe di consistenza inferiore ad S4/F4.

Sarà cura dell'Appaltatore garantire in ogni situazione la classe di consistenza prescritta per le diverse miscele tenendo conto che sono assolutamente proibite le aggiunte di acqua in betoniera al momento del getto dopo l'inizio dello scarico del calcestruzzo dall'autobetoniera. La classe di consistenza prescritta verrà garantita per un intervallo di tempo di 20-30 minuti dall'arrivo della betoniera in cantiere. Trascorso questo tempo sarà l'impresa esecutrice responsabile della eventuale minore lavorabilità rispetto a quella prescritta. Il calcestruzzo con la lavorabilità inferiore a quella prescritta potrà essere a discrezione della D.L. :

- respinto;

- accettato se esistono le condizioni, in relazione alla difficoltà di esecuzione del getto, per poter conseguire un completo riempimento dei casseri ed una completa compattazione.

Il tempo massimo consentito dalla produzione dell'impasto in impianto al momento del getto non dovrà superare i 90 minuti e sarà onere del produttore riportare nel documento di trasporto l'orario effettivo di fine carico della betoniera in impianto. Si potrà operare in deroga a questa prescrizione in casi eccezionali quando i tempi di trasporto del calcestruzzo dalla Centrale di betonaggio al cantiere dovessero risultare superiori ai 75 minuti. In questa evenienza si potrà utilizzare il conglomerato fino a 120 minuti dalla miscelazione dello stesso in impianto purché lo stesso possieda i requisiti di lavorabilità prescritti. Inoltre, in questa evenienza dovrà essere accertato preliminarmente dal produttore e valutato dalla D.L. che le resistenze iniziali del conglomerato cementizio non siano penalizzate a causa di dosaggi elevati di additivi ritardanti impiegati per la riduzione della perdita di lavorabilità.

#### 6.4.5 - Acqua di bleeding

L'essudamento di acqua dovrà risultare non superiore allo 0,1% in conformità alla norma UNI di riferimento.

#### 6.4.6 - Contenuto d'aria

Contestualmente alla misura della lavorabilità del conglomerato (con frequenza diversa da stabilirsi con il fornitore del conglomerato) dovrà essere determinato il contenuto di aria nel calcestruzzo in accordo alla procedura descritta

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 75

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.010 - SCAVI

alla norma UNI EN, di riferimento, basata sull'impiego del porosimetro. Il contenuto di aria in ogni miscela prodotta dovrà essere in funzione del diametro massimo dell'aggregato e dell'eventuale esposizione alla classe XF: strutture soggette a cicli di gelo/disgelo in presenza o meno di sali disgelanti).

#### 6.4.7 - Prescrizioni per la durabilità

Concetto di durabilità: la capacità di conservazione delle caratteristiche fisico-meccaniche delle strutture per tutta la vita di servizio prevista in progetto senza dover far ricorso a interventi di manutenzione straordinaria.

Ogni calcestruzzo dovrà soddisfare i seguenti requisiti di durabilità in accordo con quanto richiesto dalle norme contenute nel D.M. e nella relativa Circolare, dalle norme UNI e UNI EN, di riferimento, e dalle Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale in base alla classe (alle classi) di esposizione ambientale della struttura cui il calcestruzzo è destinato:

- rapporto (a/c)max;
- classe di resistenza caratteristica a compressione minima;
- classe di consistenza;
- aria inglobata o aggiunta (solo per le classi di esposizione XF2, XF3, XF4);
- contenuto minimo di cemento;
- tipo di cemento (se necessario);
- classe di contenuto di cloruri calcestruzzo;
- D.M.ax dell'aggregato;
- copriferro minimo.

#### 6.4.8 - Copriferro nominale

Si definisce COPRIFERRO NOMINALE (cnom) la distanza tra la superficie dell'armatura più esterna e la faccia del calcestruzzo più prossima. Il cnom, che è indicato obbligatoriamente nei disegni esecutivi e comunque nelle norme tecniche contenute nelle norme tecniche relative alle costruzioni e relativa Circolare per l'applicazione delle nuove norme tecniche.

Nel caso di calcestruzzi a contatto con superfici irregolari, i valori del copriferro minimo debbono essere incrementati per tener conto delle maggiori tolleranze di esecuzione previste. L'incremento è proporzionale all'entità delle prevedibili irregolarità.

#### 6.5 - POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO

Al momento della messa in opera del conglomerato è obbligatoria la presenza di almeno un membro dell'ufficio della direzione dei lavori incaricato a norma di legge e di un responsabile tecnico dell'Impresa appaltatrice.

Prima di procedere alla messa in opera del calcestruzzo, l'Appaltatore dovrà necessariamente adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare qualsiasi sottrazione di acqua dall'impasto. In particolare, in caso di casseforme in legno, andrà eseguita un'accurata bagnatura delle superfici.

È proibito eseguire il getto del conglomerato quando la temperatura esterna scende al disotto dei +5° C se non si prendono particolari sistemi di protezione del manufatto concordati e autorizzati dalla D.L. anche qualora la temperatura ambientale superi i 33° C.

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si effettua applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non deve eccedere i 50 centimetri; si utilizzerà un tubo di getto che si accosti al punto di posa o, meglio ancora, che si inserisca nello strato fresco già posato e consenta al calcestruzzo di rifluire all'interno di quello già steso.

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 76

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.010 - SCAVI

Per la compattazione del getto verranno adoperati vibratorii a parete o ad immersione. Nel caso si adoperi il sistema di vibrazione ad immersione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato, da punto a punto nel calcestruzzo, ogni 50 cm circa; la durata della vibrazione verrà protratta nel tempo in funzione della classe di consistenza del calcestruzzo.

Nel caso siano previste riprese di getto sarà obbligo dell'appaltatore procedere ad una preliminare rimozione, mediante scarifica con martello, dello strato corticale di calcestruzzo già parzialmente indurito. Tale superficie, che dovrà possedere elevata rugosità (asperità di circa 5 mm) verrà opportunamente pulita e bagnata per circa due ore prima del getto del nuovo strato di calcestruzzo.

Qualora alla struttura sia richiesta la tenuta idraulica, lungo la superficie scarificata verranno disposti dei giunti "water-stop" in materiale bentonitico idroespansivo. I profili "water-stop" saranno opportunamente fissati e disposti in maniera tale da non interagire con le armature. I distanziatori utilizzati per garantire i copriferri ed eventualmente le reciproche distanze tra le barre di armatura, dovranno essere in plastica o a base di malta cementizia di forma e geometria tali da minimizzare la superficie di contatto con il cassero.

### 6.5.1 - Tolleranze esecutive

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	$S = \pm 3.0\text{cm}$
dimensioni in pianta	$S = - 3.0 \text{ cm o } + 5.0 \text{ cm}$
dimensioni in altezza (superiore)	$S = - 0.5 \text{ cm o } + 3.0 \text{ cm}$
quota altimetrica estradosso	$S = - 0.5 \text{ cm o } + 2.0 \text{ cm}$

#### Strutture in elevazione: pile, spalle, muri ecc.:

posizionamento rispetto alle coordinate degli allineamenti di progetto	$S = \pm 2.0 \text{ cm}$
dimensione in pianta (anche per pila piena)	$S = - 0.5 \text{ cm o } + 2.0 \text{ cm}$
spessore muri, pareti, pile cave o spalle	$S = - 0.5 \text{ cm o } + 2.0 \text{ cm}$
quota altimetrica sommità	$S = \pm 1.5 \text{ cm}$
verticalità per $H \leq 600 \text{ cm}$	$S = \pm 2.0 \text{ cm}$
verticalità per $H > 600 \text{ cm}$	$S = \pm H/12$

#### Solette e solettoni per impalcati, solai in genere:

spessore:	$S = -0.5 \text{ cm o } + 1.0 \text{ cm}$
quota altimetrica estradosso:	$S = \pm 1.0 \text{ cm}$

#### Vani, cassette, inserterie:

posizionamento e dimensione vani e cassette:	$S = \pm 1.5 \text{ cm}$
posizionamenti inserti (piastre boccole):	$S = \pm 1.0 \text{ cm}$

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

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 77

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.010 - SCAVI

## 6.6 - STAGIONATURA

Il calcestruzzo, al termine della messa in opera e successiva compattazione, deve essere stagionato e protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua di impasto e dall'essiccamento degli strati superficiali (fenomeno particolarmente insidioso in caso di elevate temperature ambientali e forte ventilazione). Per consentire una corretta stagionatura è necessario mantenere costantemente umida la struttura realizzata; l'appaltatore ha l'onere e la responsabilità della corretta esecuzione della stagionatura che potrà essere condotta mediante:

- la permanenza entro casseri del conglomerato;
- l'applicazione, sulle superfici libere, di specifici film di protezione mediante la distribuzione nebulizzata di additivi stagionanti (agenti di curing);
- l'irrorazione continua del getto con acqua nebulizzata;
- la copertura delle superfici del getto con fogli di polietilene, sacchi di iuta o tessuto non tessuto mantenuto umido in modo che si eviti la perdita dell'acqua di idratazione;
- la creazione attorno al getto, con fogli di polietilene od altro, di un ambiente mantenuto saturo di umidità;
- la creazione, nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, di un cordolo perimetrale (in sabbia od altro materiale rimovibile) che permetta di mantenere la superficie ricoperta da un costante velo d'acqua.

I prodotti filmogeni di protezione non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, l'appaltatore, previa informazione alla direzione dei lavori, eseguirà verifiche di cantiere che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

Sarà obbligatorio procedere alla maturazione dei getti per almeno 7 giorni consecutivi. Qualora dovessero insorgere esigenze particolari per sospendere la maturazione esse dovranno essere espressamente autorizzate dalla direzione dei lavori.

Nel caso di superfici orizzontali non casserate (pavimentazioni, platee di fondazione...) dovrà essere effettuata l'operazione di bagnatura continua con acqua non appena il conglomerato avrà avviato la fase di presa. Le superfici verranno mantenute costantemente umide per almeno 7 giorni. Per i getti confinati entro casseforme l'operazione di bagnatura verrà avviata al momento della rimozione dei casseri, se questa avverrà prima di 7 giorni. Per calcestruzzi con classe di resistenza a compressione maggiore o uguale di C40/50 la maturazione deve essere curata in modo particolare.

## 6.7 - CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

### 6.7.1 - VERIFICA DOCUMENTALE

All'arrivo delle autobetoniere in cantiere, devono essere **controllate le prescrizioni riportate sul Documento di trasporto (ddt)** affinché eventuali difformità vengano segnalate al D.L.. Altresì deve essere verificata la presenza dell'estremo **certificazione dell'impianto** completo del numero del certificato e dell'Ente certificatore.

Il documento di trasporto deve essere firmato (Cognome e Nome leggibili) da persona autorizzata dall'impresa. Con la firma si intende **ricevuto** il prodotto e **accettato** quanto dichiarato dal produttore sul documento.

## 6.8 - CONTROLLO ACCETTAZIONE E PRELIEVO PROVINI

La direzione dei lavori eseguirà dei controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera e quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 78

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
	12.OED.010 - SCAVI

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee di conglomerato e, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, può essere condotto mediante:  
controllo di tipo A;

controllo di tipo B (obbligatorio nelle costruzioni con più di 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea).

Il prelievo del conglomerato per i controlli di accettazione si deve eseguire a "bocca di betoniera" (non prima di aver scaricato almeno 0.3 mc di conglomerato), conducendo tutte le operazioni in conformità con le prescrizioni, per il prelievo dei provini, indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e nella norma UNI-EN di riferimento.

Il prelievo di calcestruzzo dovrà essere eseguito alla presenza della direzione dei lavori o di un suo incaricato.

In particolare i campioni di calcestruzzo devono essere preparati con casseforme rispondenti alla norma UNI EN di riferimento, confezionati secondo le indicazioni riportate nella norma UNI EN, di riferimento, e provati presso un laboratorio Ufficiale secondo la UNI EN di riferimento.

Le casseforme devono essere realizzate con materiali rigidi al fine di prevenire deformazioni durante le operazioni di preparazione dei provini, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti.

La geometria delle casseforme deve essere cubica di lato pari a 150 mm o cilindrica con diametro d pari a 150 mm ed altezza h 300 mm.

Il prelievo del calcestruzzo deve essere effettuato non prima di aver scaricato 0.3 mc di calcestruzzo e preferibilmente a metà dello scarico della betoniera. Il conglomerato sarà versato tramite canaletta all'interno di una carriola in quantità pari a circa 2 volte superiore a quello necessario al confezionamento dei provini. Il materiale versato verrà omogeneizzato con l'impiego di una sassola.

È obbligatorio inumidire tutti gli attrezzi necessari al campionamento (carriola, sessola) prima di utilizzarli, in modo tale da non modificare il contenuto di acqua del campione di materiale prelevato.

Prima del riempimento con il conglomerato, le casseforme andranno pulite e trattate con un liquido disarmante.

Per la compattazione del calcestruzzo entro le casseforme è previsto l'uso di uno dei seguenti mezzi:

- pestello di compattazione metallico a sezione circolare e con le estremità arrotondate, con diametro di circa 16 mm e lunghezza di circa 600 mm;
- barra diritta metallica a sezione quadrata, con lato di circa 25 mm e lunghezza di circa 380 mm;
- vibratore interno con frequenza minima di 120 Hz e diametro non superiore ad ¼ della più piccola dimensione del provino;
- tavola vibrante con frequenza minima pari a 40 Hz.

Il riempimento della cassaforma deve avvenire per strati successivi di 75 mm, ciascuno dei quali accuratamente compattati senza produrre segregazioni o comparsa di acqua sulla superficie.

Nel caso di compattazione manuale, ciascuno strato verrà assestato fino alla massima costipazione, avendo cura di martellare anche le superficie esterne del cassero.

Nel caso si impieghi il vibratore interno, l'ago non dovrà toccare lungo le pareti verticali e sul fondo della cassera.

La superficie orizzontale del provino verrà spianata con un movimento a sega, procedendo dal centro verso i bordi esterni.

Su tale superficie verrà applicata (annegandola nel calcestruzzo) un'etichetta di plastica/cartoncino rigido sulla quale verrà riportata l'identificazione del campione con inchiostro indelebile; l'etichetta sarà siglata dalla direzione dei lavori al momento del confezionamento dei provini.

L'esecuzione del prelievo deve essere accompagnata dalla stesura di un verbale di prelievo a firma della D.L.

Sono a carico dell'Impresa appaltatrice le operazioni di corretta conservazione dei provini campionati e della loro custodia in cantiere prima dell'invio al Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento. Inoltre, sono

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 79

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.010 - SCAVI

onere a carico dell'Impresa appaltatrice il trasporto e la consegna dei provini di calcestruzzo al Laboratorio Ufficiale unitamente ad una lettera ufficiale di richiesta prove firmata dalla Direzione Lavori.

I certificati emessi dal Laboratorio dovranno contenere tutte le informazioni richieste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni.

## 6.9 - CONTROLLI SUPPLEMENTARI DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE

### 6.9.1 - Carotaggi

Quando un controllo di accettazione dovesse risultare non soddisfatto e ogniqualvolta la D.L. lo ritiene 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 EN di riferimento.

### 6.9.2 - 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.

Tutte le operazioni di carotaggio, invio al laboratorio delle carote e costi per l'esecuzione delle prove sono a carico dell'Appaltatore.

## 6.10 - PROVE DI CARICO

L'appaltatore dovrà fornire ogni supporto utile all'esecuzione delle prove di carico rispettando fedelmente le procedure e le indicazioni fornitegli 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.

## 6.11 - CRITERI DI MISURAZIONE

### Conglomerati

Vengono misurati in opera. Nel caso che i getti eseguiti superino le dimensioni di progetto, senza che ciò sia stato autorizzato dalla D.L., si conteggiano le quantità come se eseguite in conformità al progetto esecutivo, e non in relazione alle dimensioni effettivamente realizzate. Di conseguenza l'Appaltatore non può pretendere il pagamento di maggiori quantità di lavoro eseguite di propria iniziativa, per propria comodità o convenienza. La D.L. si riserva anzi la facoltà di ordinare la demolizione di quanto indebitamente eseguito, semprechè possibile.

### Armature per c.a.

Il ferro di armatura per le strutture in conglomerato armato, ivi comprese le solette e i solai pieni (con esclusione dei solai misti in laterizio e calcestruzzo, a travetti e tavelloni, a lastre precomprese autoportanti e qualora espressamente descritto come da compensare a parte) è valutato in peso.

I pesi a metro lineare teorici (oppure quelli determinati sperimentalmente, nel caso di barre ritorte o con sezione diversa da quella circolare) si moltiplicano per le lunghezze delle armature desunte dai disegni esecutivi, approvati dalla D.L. e controllati in cantiere. La lunghezza delle barre munite di gancio (che deve essere eseguito in conformità alle norme di regolamento) viene computata aggiungendo al tratto, o alla somma dei vari tratti rettilinei, una quantità pari a dieci volte il diametro della barra. Premesso che la D.L. può ordinare che le armature sollecitate a trazione siano eseguite con barre di un sol pezzo, o approvare, senza particolare maggior compenso, l'uso di

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 80

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
	12.OED.010 - SCAVI

manicotti filettati, si precisa che, in ogni caso non sono oggetto di compenso le sovrapposizioni e giunzioni che non derivino da reale necessità di corretta esecuzione in relazione alle norme regolamentari, ma che siano eseguite per comodità dall'Appaltatore (ad esempio, per l'utilizzo di spezzoni). In ogni caso si computano i ferri eventualmente posti in opera per l'irrigidimento delle armature o per il loro mantenimento in sito durante i getti, e comunque i ferri non strettamente necessari ai fini statici delle strutture. I prezzi da applicare comprendono ogni onere per sfridi, lavorazioni particolari, collocamento in opera, ecc.

## 6.12 - ACCIAIO

Gli acciai sono soggetti a un sistema di controllo permanente della produzione in stabilimento che avviene attraverso un sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione.

Gli acciai per strutture sono soggetti a marcatura CE, come meglio definito nelle schede specifiche dei materiali. La mancata marcatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile. Qualora l'unità marcata viene scorporata, per cui una parte, o il tutto, perde l'originale marcatura, (pezzo singolo, fascio, ecc.), la provenienza è documentata mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei lavori pubblici.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai devono riportare 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 decreto sulle norme tecniche per le costruzioni.

Le forniture effettuate da un intermediario devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto dell'intermediario.

Le forniture non conformi a quanto sopra sono rifiutate dalla DL.

Per le caratteristiche cui deve rispondere l'acciaio per cemento armato, cemento armato precompresso, acciaio per strutture metalliche, come pure per le procedure di controllo in stabilimento.

## 6.13 - MATERIALI DIVERSI DALL'ACCIAIO UTILIZZATI CON FUNZIONE DI ARMATURA IN STRUTTURE DI CEMENTO ARMATO

L'impiego di tali materiali è subordinato alle indicazioni e limitazioni delle Norme Tecniche per le costruzioni; per l'impiego dei materiali non dotati di marcatura CE occorre siano sottoposti a prove di certificazione e idoneità.

## 6.14 - RIFERIMENTO A SCHEDE TECNICHE DI MATERIALI ASSOCIATI E OPERE COMPIUTE

Per le specifiche tecniche delle opere compiute e di materiali si vedano le schede specifiche in particolare:

### Materiali

-03.MAT.005-Acqua, leganti, malte e calcestruzzi preconfezionati.

-03.MAT.010-Additivi per calcestruzzi e disarmanti.

-03.MAT.015-Inerti

-03.MAT.030-Materiali ferrosi e metalli

-03.MAT.085-Manufatti in cemento

### Opere compiute

-12.OED.002-Saggi, indagini, prove di laboratorio, prove di carico

-12.OED.005-Demolizioni

-12.OED.025-Casseforme

-12.OED.030-Murature, pareti divisorie, consolidamenti dei paramenti murari

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 81

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
	12.OED.010 - SCAVI

- 12.oed.035-Manti di copertura, solai e consolidamenti relativi
- 12.OED.045-Vespai, casseri a perdere, sottofondi e massetti
- 12.OED.075-Opere da fabbro
- 12.OED.100-Assistenza muraria alla posa degli impianti

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.025 - CASSEFORME

## 7. 12.OED.025 - CASSEFORME

### 7.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

Si veda l'art. 42 del presente capitolato.

### 7.2 - PRESCRIZIONI TECNICHE

I casseri e i relativi puntelli (compresi nel prezzo dei casseri stessi) dovranno resistere a tutte le azioni che potranno intervenire durante la costruzione. Essi dovranno rimanere indisturbati finché il cls avrà raggiunto resistenza sufficiente per sopportare gli sforzi ai quali sarà sottoposto al disarmo. Casseri e puntelli dovranno essere sufficientemente rigidi per assicurare che siano rispettate le tolleranze per le dimensioni della struttura e che non venga compromessa la capacità portante. La disposizione dei casseri dovrà essere tale da rendere possibile il corretto posizionamento delle armature, così come la corretta compattazione del cls. I casseri e i puntelli dovranno essere realizzati da personale appositamente istruito; la supervisione e il controllo della loro esecuzione dovranno assicurare che il montaggio avvenga in accordo con il progetto (e le indicazioni del D.L.). I casseri dovranno essere rimossi dal cls senza causare urti o deterioramenti. L'eventuale controfreccia dei casseri dovrà essere quella richiesta dal progettista (o dal D.L.). Le giunzioni fra i pannelli dei casseri dovranno essere adeguatamente stagne. La superficie interna dei casseri dovrà essere pulita. Agenti disarmanti approvati dalla D.L. saranno applicati in strati continui e uniformi sulla superficie interna e il cls sarà gettato mentre i disarmanti sono ancora attivi. I distanziatori a perdere dei casseri, da utilizzarsi previa approvazione della D.L., non dovranno compromettere la durabilità o l'aspetto del cls. I casseri dovranno essere costruiti in modo che non vi siano perdite di inerti fini o difetti sulla superficie del cls. L'uso di inserti temporanei come aiuto per tenere in posizione casseri, armature, guaine o altri elementi, da limitarsi esclusivamente ai casi autorizzati dalla D.L., sarà protratto fino a quando il cls non sia indurito; tali inserti non dovranno introdurre carichi inaccettabili sulla struttura, non dovranno reagire nocivamente con i costituenti del cls o con le armature e non dovranno produrre difetti superficiali inaccettabili. E' proibito l'uso di inserti in lega leggera (alluminio, ecc.). Il momento della rimozione dei casseri e dei puntelli sarà determinato in relazione ai seguenti fattori: le tensioni che saranno indotte nel cls quando i casseri e i puntelli saranno rimossi, la resistenza del cls al momento della rimozione, le condizioni climatiche e gli accorgimenti disponibili per proteggere il cls dopo la rimozione dei casseri, la presenza di casseri con angoli rientranti (da rimuovere al più presto possibile). Il periodo di tempo fra il getto e la rimozione dei casseri dipende soprattutto dall'evoluzione della resistenza del cls e dalla funzione dei casseri; in assenza di indicazioni più accurate del progetto o della D.L. si rispetteranno i seguenti periodi minimi: 2 giorni per parti di casseri che non sopportano carichi (per es. sponde verticali di travi, casseri di pilastri e muri), 5 giorni per piastre gettate in sito, 10 giorni per parti di casseri che sopportano carichi diretti (per es. parti inferiori di travi e solette).

#### 7.2.1 - ULTERIORI PRESCRIZIONI DI CAPITOLATO

Le casseforme, in base alle indicazioni di progetto o della D.L., potranno essere realizzate con i seguenti materiali:

- a) metallici: acciai e leghe di alluminio;
- b) legno e materiali a base di legno;
- c) altri materiali.

Le casseforme e i puntelli dovranno essere sufficientemente rigidi per resistere, senza apprezzabili deformazioni, al peso proprio del conglomerato e alle sollecitazioni provocate dalla pilonatura e della eventuale vibrazione. Per luci delle strutture superiori a m 6,00 dovranno essere previsti sotto le casseforme, o sotto i puntelli, opportuni cunei o

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 83



COMUNE DI BOLOGNA

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

CAPO I - OPERE EDILI

SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE

12.OED.025 - CASSEFORME

altri apparecchi atti a garantire un disarmo graduale delle armature. In ogni caso le casseforme dovranno presentare un grado di finitura adeguato al tipo di getto da effettuare e saranno integrate, quando richiesto, dall'applicazione di listelli semplici o lavorati, o da elementi di altri materiali necessari per ottenere scanalature, gocciolatoi, decorazioni in vista o zigrinature. Ove non espressamente previsto dall'elenco dei prezzi, l'onere dell'inserimento di tali elementi si intende compreso nel prezzo del conglomerato in opera, così come si intende compreso nel prezzo l'inserimento di tubi, canne, scatole, tappi, ecc. di qualsiasi materiale, forma o dimensioni, allo scopo di predisporre i passaggi per la successiva posa degli impianti tecnologici, degli scarichi, ecc. Nel prezzo è compreso inoltre l'onere della collocazione, entro le casseforme, di scaglie di laterizio in corrispondenza alle parti di struttura destinate ad essere successivamente intonacate, con particolare cura per quanto riguarda le superfici esterne. Nel caso di esecuzione di strutture a vista, qualora vengano utilizzate casseforme in legno, si farà uso di tavole rettificate e piallate, disposte in conformità alle indicazioni di progetto e alle disposizioni della D.L. La qualità e la stagionatura delle tavole dovrà essere uniforme, allo scopo di evitare differenze di colore nelle superfici da lasciare in vista. Salvo diversa indicazione della D.L., dovrà essere evitata l'inclusione di elementi metallici che fuoriescano dai getti, o intrusioni di tappi o distanziatori in legno per la tenuta in posizione delle casseforme; la loro funzione sarà sostituita con adeguati rinforzi esterni.

### 7.3 - CRITERI DI MISURAZIONE

Sarà misurata la sola superficie di contatto delle casseforme con il calcestruzzo.

Il compenso aggiuntivo per la realizzazione di strutture a faccia vista verrà corrisposto in ragione delle sole superfici effettivamente in vista di cls.

### 7.4 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI

Per le specifiche tecniche dei materiali impiegati per le lavorazioni di cui alla presente scheda si vedano le schede specifiche e in particolare:

- 03.MAT.025 LEGNAME

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 84

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.025 - CASSEFORME

## **8. 12.OED.030 - MURATURE, PARETI DIVISORIE, CONSOLIDAMENTI DEI PARAMENTI MURARI**

### **8.1 - PRINCIPALI NORME TECNICHE SPECIFICHE**

Si veda l'art. 42 del presente capitolato.

### **8.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO**

### **8.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE**

Si dovrà fare riferimento alle "Norme tecniche per le costruzioni" nonché alle ulteriori norme tecniche indicate nei documenti progettuali o in generale valevoli per qualsiasi intervento su edifici o parti di essi in muratura portante. L'impresa è tenuta ad eseguire, in sede di collaudo statico, tutti i controlli e le prove richieste anche in corso d'opera dall'organo di collaudo, come previste nel Decreto sulle Norme tecniche per le costruzioni.

### **8.4 - COSTRUZIONI IN MURATURA**

Si intendono costruzioni in muratura, quelle costruzioni nelle quali la muratura ha funzione portante, cioè edifici con struttura portante verticale realizzata con sistemi di muratura collegati fra loro da strutture orizzontali ai piani e da opere di fondazione.

La muratura è un assemblaggio di elementi, artificiali o naturali, disposti con regolarità e collegati tra loro da malta.

I sistemi resistenti verticali (pareti) sono costituiti da muri che devono sopportare azioni verticali ed orizzontali.

Le costruzioni in muratura devono presentare adeguate caratteristiche di solidarietà fra gli elementi che le compongono e di rigidità complessiva secondo le indicazioni delle norme tecniche.

Tutte le costruzioni la cui sicurezza possa interessare la pubblica incolumità, da realizzarsi in zone dichiarate sismiche sono disciplinate dalle norme tecniche per le costruzioni e anche per i loro aggiornamenti, con decreti del Ministro per le infrastrutture ed i trasporti.

#### **8.4.1 - Murature ed elementi resistenti in muratura (laterizio o calcestruzzo).**

Gli elementi per muratura portante devono essere in possesso di attestato di conformità alla relativa norma europea armonizzata. Si veda nel dettaglio la scheda dei materiali relativa ai laterizi 03.MAT.020, per quanto concerne la resistenza caratteristica a compressione e alla determinazione dei parametri meccanici della muratura.

Gli elementi per muratura portante sono classificati in base alla percentuale di foratura ed all'area media della sezione normale di ogni singolo foro.

Le murature costituite dall'assemblaggio organizzato ed efficace di elementi e malta possono essere a singolo paramento, se la parete è senza cavità o giunti verticali continui nel suo piano, o a paramento doppio. In questo ultimo caso il comportamento è considerato monolitico.

Per gli elementi ricavati da materiale lapideo, le pietre di geometria pressoché parallelepipedica poste in opera in strati regolari, formano murature di pietra squadrate. L'impiego di materiale di cava grossolanamente lavorato è consentito per le nuove costruzioni, solo nelle zone sismiche 3 e 4, purché posto in opera in strati pressoché regolari. Nelle zone sismiche 1 e 2 può essere consentito l'impiego di materiale di cava grossolanamente lavorato a condizione che si realizzi la muratura listata, cioè intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato, ovvero da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in laterizio pieno.

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 85

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.025 - CASSEFORME

#### 8.4.2 - Organizzazione strutturale

L'edificio a muratura portante in sede progettuale, è concepito come una struttura tridimensionale; pertanto i sistemi resistenti di muratura, gli orizzontamenti e le fondazioni debbono essere eseguiti collegati fra di loro in modo da resistere alle azioni verticali e orizzontali.

Ai fini di un adeguato comportamento statico e dinamico dell'edificio, tutti i muri devono avere, per quanto possibile, sia la funzione portante che di controventamento. Per orizzontamenti si intendono i solai di norma piani o con falde inclinate in copertura, per la cui verifica di sicurezza si rinvia agli specifici punti delle Norme Tecniche per le Costruzioni. L'organizzazione dell'intera struttura e l'interazione ed il collegamento tra le sue parti deve essere tale da assicurare appropriata resistenza e stabilità durante la costruzione e l'utilizzo.

Tutti i muri di nuova realizzazione debbono essere collegati al livello dei solai mediante cordoli di calcestruzzo armato e, tra di loro, mediante ammorsamenti lungo le intersezioni verticali. Devono essere previsti opportuni incatenamenti al livello dei solai mediante armature metalliche le cui estremità sono efficacemente ancorate ai cordoli. Nella direzione della tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.

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

Lo spessore dei muri non può essere inferiore ai seguenti ai valori espressi nelle Norme Tecniche per le Costruzioni. Ogni muro deve essere vincolato a muri ortogonali.

Se il generico muro trasversale ha aperture (porte e finestre) si ritiene convenzionalmente che la sua funzione di irrigidimento possa essere espletata quando lo stipite delle aperture disti dalla superficie del muro irrigidito almeno 1/5 dell'altezza del muro stesso.

#### 8.4.3 - Cenni sulle verifiche in fase progettuale

Le verifiche sono condotte con l'ipotesi che le sezioni piane restano tali e trascurando la resistenza a trazione della muratura. Ogni setto murario deve essere verificato agli stati limite di esercizio dei setti murari.

Il DL dovrà assicurarsi che queste prescrizioni siano rispettate dall'impresa.

#### 8.4.4 - Muratura armata

La muratura armata è costituita da elementi artificiali semipieni con fori verticali coassiali tali da consentire l'inserimento di armature verticali.

Armature orizzontali possono essere disposte nei ricorsi di malta fra gli elementi di muratura. La malta od il conglomerato di riempimento dei vani od alloggi delle armature deve avvolgere completamente l'armatura. Lo spessore di ricoprimento deve essere tale da garantire la trasmissione degli sforzi tra la muratura e l'armatura e costituire un idoneo copriferro ai fini della durabilità degli acciai.

Le verifiche di sicurezza vanno condotte secondo i metodi espressi dalle Norme Tecniche per le Costruzioni.

#### 8.4.5 - Muratura di tamponamento

Le murature di tamponamento non hanno normative di riferimento obbligatorie.

La percentuale di foratura dei laterizi è usualmente pari o superiore al 55%.

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 86

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.025 - CASSEFORME

## 8.5 - COSTRUZIONI IN ALTRI MATERIALI

I materiali non tradizionali o non trattati nelle Norme Tecniche per le Costruzioni potranno essere utilizzati per la realizzazione di elementi strutturali od opere, previa autorizzazione del Servizio Tecnico Centrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, autorizzazione che riguarderà l'utilizzo del materiale nelle specifiche tipologie strutturali proposte sulla base di procedure definite dal Servizio Tecnico Centrale. Si intende qui riferirsi a materiali quali calcestruzzi di classe di resistenza superiore a C70/85, calcestruzzi fibrorinforzati, acciai da costruzione non previsti in § 4.2, leghe di alluminio, leghe di rame, travi tralicciate in acciaio conglobate nel getto di calcestruzzo collaborante, materiali polimerici fibrorinforzati, pannelli con poliuretano o polistirolo collaborante, materiali murari non tradizionali, vetro strutturale, materiali diversi dall'acciaio con funzione di armatura da c.a.

## 8.6 - PRESCRIZIONI IN PRESENZA DI AZIONI SISMICHE, REQUISITI DI SICUREZZA E CRITERI DI VERIFICA

Le norme contenute nelle Norme Tecniche per le Costruzioni, disciplinano anche la progettazione e la costruzione delle nuove opere soggette anche all'azione sismica. Tali norme hanno per obiettivo la salvaguardia della vita umana, la limitazione dei danni, il mantenimento della funzionalità delle strutture essenziali agli interventi di protezione civile e dettano particolari prescrizioni in merito alle nuove opere soggette anche all'azione sismica.

I requisiti e le norme inerenti i criteri generali per la progettazione degli elementi strutturali e elementi strutturali "secondari" e non strutturali, vengono tutti regolamentati dalle Norme Tecniche di Costruzione e devono ritenersi aggiuntive e non sostitutive delle altre norme presenti nel Decreto Ministeriale.

## 8.7 - BAGNATURA DEI LATERIZI-GIUNTI E SFALSAMENTO DEI GIUNTI-STOCCAGGIO

E' buona norma che i mattoni e i blocchi siano bagnati prima della posa in opera. La bagnatura evita, al momento della posa, un troppo rapido assorbimento dell'acqua di impasto della malta, cosa che porterebbe alla "bruciatura" della malta stessa e quindi ad una drastica riduzione sia della sua resistenza che del suo grado di aderenza al supporto.

La bagnatura a regola d'arte dovrà saturare completamente il laterizio senza che l'acqua ristagni sulla sua superficie. In tal modo non verrà sottratta alla malta la sua acqua di composizione evitando, nel contempo, la formazione di una pellicola liquida di separazione che può compromettere l'aderenza tra i diversi elementi costituenti la muratura.

I giunti di malta devono essere preferibilmente continui, ossia coprire l'intera faccia verticale e orizzontale dell'elemento e, comunque, se si eseguono giunti interrotti per migliorare le prestazioni termiche del muro, la distanza fra i due cordoni di malta non deve essere maggiore di 2-3 cm. Se si vuole aumentare in modo significativo questa distanza, come pure se si vogliono realizzare giunti di spessore inferiore a 5 mm o superiore a 15 mm, sarà necessario determinare sperimentalmente la resistenza della muratura su campioni provati in laboratorio.

La posa deve avvenire mediante compressione adeguata, in modo che la malta si disponga su tutta la superficie. I corsi devono risultare perfettamente orizzontali e gli spigoli e le superfici esattamente verticali.

Gli elementi resistenti per murature strutturali devono essere posti in opera con i fori verticali, mentre gli elementi per murature di tamponamento sono posti in opera sia a fori orizzontali che a fori verticali.

Indipendentemente dal tipo di muratura che si vuole realizzare, i giunti verticali devono comunque essere sempre opportunamente sfalsati evitando ricorrenze nei giunti verticali.

E' vietato l'uso di mezzi mattoni, o di pezzi, se non nei casi strettamente necessari per formare la struttura muraria. Negli archi, nelle piattabande, e nelle volte, i profili di intradosso e di estrazione devono essere conformi alle sagome prescritte e i giunti rigorosamente radiali; le connessioni devono avere uno spessore medio non superiore a mm. 6; di conseguenza, se necessario, si deve fare uso di mattoni a cuneo. Il disarmo delle piattabande, degli archi e delle volte deve essere volta per volta autorizzato dalla D.L. Le murature da lasciarsi a vista devono essere eseguite con

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 87

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.025 - CASSEFORME

cura particolare, con mattoni della stessa forma e colore, con spessori di malta costanti ottenuti mediante uso di appositi distanziatori.

L'area di stoccaggio deve essere piana, soprattutto se l'imballaggio dei prodotti è privo di pedana di legno. Il materiale non dovrà appoggiare direttamente sul terreno, per evitare il contatto con sostanze (erba, scorie, detriti, ecc.).

## 8.8 - VETROMATTONI

La posa in opera del vetromattone verticale avviene mediante il posizionamento di appositi distanziatori con fughe di 10 mm. e l'armatura sul quale verrà poi montato il vetro mattone deve essere realizzato con tondini in acciaio, in ferro zincato pretrattato con materiali antialcalini con diametro massimo di 6 mm.

Nella realizzazione di strutture orizzontali si consiglia l'utilizzo di malte di impiego tradizionale.

La malta o il collante utilizzato deve garantire una buona resistenza meccanica e all'invecchiamento, un basso ritiro in fase di maturazione poiché un ritiro troppo repentino potrebbe nuocere alla struttura del vetro mattone e alla buona impermeabilità, ma nello stesso tempo garantire una buona lavorabilità garantendo un ottimale riempimento di sezioni strette.

La malta impiegata in fase di stagionatura deve mantenere inalterate le caratteristiche di impermeabilità e garantire un basso ritiro. La stuccatura deve avvenire al fine di rendere completamente impermeabile la struttura.

Nel prezzo è compreso l'onere della realizzazione della perfetta continuità con le strutture adiacenti, o degli appoggi (con materiali che diano garanzia di elasticità e tenuta) sulle strutture sottostanti, ed è pure compreso l'onere della sigillatura fra i vari pannelli, e fra i pannelli e le strutture, con mastici a base di gomme sintetiche; tali sigillature devono essere completate, nelle strutture orizzontali esposte agli agenti atmosferici, con un secondo strato di mastice a base di tiokol o similari.

## 8.9 - ONERI D'ESECUZIONE

Nei prezzi delle murature, anche a facciavista e per murature sia rette che curve, sono compensati tutti gli oneri derivanti dalla formazione di fori, incassi, tagli, sfridi, spalle, gargami, spigoli, sguinci, riseghe, cavedi, scarichi; così pure è compensata nel prezzo la formazione di muri a cassa e la realizzazione di aperture per porte e finestre, ivi comprese le architravi di qualsiasi materiale realizzate; Si intende compreso nel prezzo anche il collegamento fra vecchie e nuove murature con intaglio delle morse per dare continuità alle murature a contatto irregolare, almeno una ogni 60 cm., ivi compresa la chiusura di porte e finestre, come pure la predisposizione, il livellamento del piano di posa e il costipamento a stringere la muratura al di sotto di solai o travi; compreso il rinzafo, la stuccatura e la rasatura delle riprese, la predisposizione degli eventuali giunti di dilatazione, escluso dal prezzo solo l'intonaco a finire.

Per tali oneri, così come per la successiva chiusura dei cavi con materiali di qualità e dimensioni idonee, non viene corrisposto alcun particolare compenso.

Il prezzo compensa anche tutti gli oneri derivanti dall'uso di macchine, attrezzature, noli, ponteggi mobili, ponti interni, trabattelli, sottoponti, nulla escluso per dare la lavorazione completa. Unica esclusione i ponti di facciata.

Non costituisce altresì motivo di maggiori compensi, la realizzazione differita o in più tempi di murature o di loro parti per cui debbano essere lasciate le opportune ammorsature, ad esempio per la posa di bancali, per la predisposizione di nicchie dei termoconvettori e in genere per tutte le opere e accorgimenti da adottarsi in sede di esecuzione delle murature, previste in progetto o ordinate dalla D.L.

Si precisa che tali prescrizioni valgono anche per le murature a cassa, per le quali, di norma, la parete interna non viene eseguita contemporaneamente a quella esterna, e per le murature a vista, nelle quali la predisposizione di incassature per impianti o simili può comportare la necessità di tagliole molto ampie con ammorsature su tutta la lunghezza. Il prezzo per i muri a cassa o a faccia vista compensa, fra l'altro, l'onere delle ammorsature fra i due muri

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 88

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.025 - CASSEFORME

e della formazione dei tratti di muratura di collegamento fra il muro esterno e quello interno in corrispondenza a tutte le aperture, quali finestre, portefinestre, ecc., alle nicchie dei termoconvettori e simili, ecc.

Nessun compenso è dovuto all'Appaltatore se tali lavori, benché ordinati e prescritti, vengano eseguiti successivamente mediante tagli, scalpellature, ecc., per scelta dell'Appaltatore, così come nessun compenso è dovuto per esecuzione di fori, tracce, nicchie, su murature in foglio, di forati, ecc. nelle quali non è possibile o conveniente eseguire tali lavori in sede di costruzione del rustico.

### 8.10 - CRITERI DI MISURAZIONE

Tutte le murature, in genere vengono misurate geometricamente sulle dimensioni del rustico, quelle di spessore uguale o inferiore ad una testa di mattone bolognese a metro quadrato, quelle di spessore superiore al metro cubo. Il volume viene determinato assumendo lo spessore effettivo per le murature in blocchi, foratoni, mattoni pieni non bolognesi, ecc.; assumendo invece le misure convenzionali cm. 30 e cm.45 per sole murature a due teste e a tre teste realizzate con mattoni pieni bolognesi, o a mano, o sabbiati, perché di dimensioni non inferiori a cm. 28,5 x14,0 x 5,8. I muri a cassa vengono compensati con i prezzi delle singole murature che li compongono, e con un compenso particolare per il necessario maggior magistero.

Con tale prezzo, da applicarsi alla medesima superficie (depurata delle eventuali detrazioni) del muro interno si intende compensato, fra l'altro, l'onere delle ammorsature fra i due muri e della formazione dei tratti di muratura di collegamento fra il muro esterno e quello interno in corrispondenza a tutte le aperture, quali finestre, portefinestre, ecc., alle nicchie dei termoconvettori e simili, ecc.

Le architravi per aperture di vani su muratura nuova e in qualsiasi materiali realizzate, vengono assimilate, sia nella misurazione, sia nel prezzo, alla muratura nella quale si trovano inserite e i vuoti detratti indistintamente, salvo diversa indicazione di elenco prezzi. Le aperture da eseguire invece su muratura esistente, vengono compensate con i prezzi all'uopo previsti.

Vengono detratti dal volume delle murature i vani occupati da strutture o parti di strutture portanti, di qualsiasi materiale costituite e di qualsiasi dimensioni; vengono detratti anche i vani occupati da elementi (in pietra naturale, in pietra artificiale, ecc.) inseriti nella muratura purché singolarmente di volume superiore a mc. 0,10. I vani, passanti e non passanti ( ad esempio, per le incassature dei corpi riscaldanti` nelle murature da compensarsi a volume, si detraggono solo quando il loro volume sia, singolarmente, superiore a mc. 0,30.

I vani passanti nelle murature da compensarsi a superficie si detraggono solo quando la loro superficie sia, singolarmente, superiore a mq. 1,00. I vani per la formazione di canne verticali, cavedi, ecc.. vengono detratti quando hanno, singolarmente, sezione maggiore di mq. 0,25; in tal caso l'eventuale muratura di chiusura viene compensata col prezzo all'uopo stabilito. Le murature a vista vengono valutate per la loro superficie effettiva, senza detrazioni per fori, aperture, o parti occupate da altri materiali, purché singolarmente di superficie non superiore a mq. 0,50. Qualunque sia la curvatura data alla pianta e alle sezioni dei muri, anche se si debbono costruire sotto raggio, le relative murature non possono essere, in alcun caso, assimilate alle categorie degli archi e delle volte. Le volte in muratura si valutano a volume e a superficie, a seconda che il loro spessore in chiave sia superiore, oppure uguale o inferiore ad una testa. Gli archi e le volte formati con speciali laterizi forati si valutano a superficie. Nella misura a volume non si deducono i vani passanti o non passanti singolarmente inferiori a mc. 0,50; nella misura a superficie non si deducono le aperture singolarmente inferiori a mq. 1,00 a compenso del particolare magistero in corrispondenza del loro perimetro. La misura cubica degli archi e delle volte, e delle piattabande di luce superiore a ml. 2,00 in muratura e di spessore costante si effettua moltiplicando la superficie dell'intradosso per lo spessore stesso; quando lo spessore è variabile lo stesso procedimento si applica alle varie sezioni. Nei singoli prezzi delle volte - con esclusione di quelle a botte - sono indicati i criteri di misurazione da seguire.

### 8.11 - RIFERIMENTO A SCHEDE TECNICHE DI MATERIALI ASSOCIATI E OPERE COMPIUTE

Per le specifiche tecniche delle opere compiute e di materiali si vedano le schede specifiche in particolare:

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 89

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.025 - CASSEFORME

#### Materiali

- 03.MAT.005-Acqua, leganti, malte e calcestruzzi preconfezionati.
- 03.MAT.015-Inerti
- 03.MAT.020-Laterizi
- 03.MAT.085-Manufatti in cemento

#### Opere compiute

- 12.OED.002-Saggi, indagini, prove di laboratorio, prove di carico
- 12.OED.005-Demolizioni
- 12.OED.020-Calcestruzzi e armature
- 12.OED.035-Manti di copertura, solai e consolidamenti relativi
- 12.OED.055-Intonaci
- 12.OED.100-Assistenza muraria alla posa degli impianti

### 8.12 - NORME FINALI

La ditta appaltatrice dovrà fornire tutta la documentazione d'obbligo di cui alla presente scheda, in duplice copia firmata in originale + copia su DWG .

In base al DM 14 settembre 2005 capitolo 9, analogamente alle nuove costruzioni, gli interventi relativi alle costruzioni esistenti vanno attuati come da progettazione esecutiva redatta secondo le prescrizioni contenute nelle norme tecniche per le costruzioni . Tutti gli interventi saranno sottoposti a collaudo statico secondo quanto previsto al capitolo 8 del DM citato e come indicato nelle prescrizioni tecniche generali delle opere edili – Parte II.

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 90

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.025 - CASSEFORME

## 9. 12.OED.035 - MANTI DI COPERTURA, SOLAI E CONSOLIDAMENTI RELATIVI

### 9.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

**Legge n.1086 del 05.11.1971-** Disciplina opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso e strutture metalliche.

### 9.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI 9730** "Elementi di laterizio per solai. Terminologia e sistemi di classificazione. Limiti di accettazione. Metodi di prova".

**UNI 10355** " Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodi di calcolo".

**UNI 8626** "Coperture. Discontinuità ,caratteristiche, piani di campionamento e limiti di accettazione".

**UNI EN 12390** "Prove su calcestruzzo indurito"

**UNI EN 14081** "Strutture in legno – Legno strutturale con sezione rettangolare classificate secondo la resistenza".

**UNI EN 14080** "Strutture in legno. Legno lamellare incollato".

### 9.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE

Durante l'esecuzione dei lavori la DL accerterà l'effettiva attuazione dei provvedimenti che portano a realizzare l'opera secondo le prestazioni attese. In particolare, controllerà costantemente la corrispondenza tra assunzioni e prescrizioni progettuali e l'effettivo sviluppo dell'opera, svolgendo misurazioni e rilevamenti e verificando la rispondenza delle modalità tecnico esecutive adottate, alle specifiche di progetto e capitolato. Particolare attenzione è rivolta al controllo in corso d'opera della qualità dei materiali come meglio dettagliato nelle schede dei materiali. L'impresa è tenuta ad eseguire, in sede di collaudo statico, tutti i controlli e le prove richiesti anche in corso, dall'organo di collaudo, come previste nel Decreto sulle Norme tecniche per le costruzioni.

#### 9.3.1 - Solai

I solai da porre in opera sono - per tipo e spessore quelli indicati in progetto in relazione alle luci, ai carichi ed alle condizioni di vincolo, nel rispetto di tutte le norme vigenti in materia e delle "Norme tecniche per le costruzioni".

Si intendono come solai le strutture bidimensionali piane caricate ortogonalmente al proprio piano , con prevalente comportamento monodirezionale.

In qualsiasi tipo di solaio la superficie superiore deve essere perfettamente piana, anche prima dell'esecuzione dei sottofondi; nel caso che vi siano da porre in opera materiali isolanti, impianti, eccetera, tale superficie deve essere accuratamente spianata in modo da eliminare ogni asperità e ciò senza alcun ulteriore compenso.

I solai nuovi in laterocemento devono essere infinitamente rigidi nel proprio piano e completi di soletta collaborante di 5 cm. , devono permettere la trasmissione delle forze di piano in ogni direzione e ripartire le azioni orizzontali fra i componenti strutturali verticali (pilastri o setti).

Qualora sia prevista la realizzazione dei cordoli perimetrali o in corrispondenza dei muri portanti, i solai devono risultare perfettamente solidali con tali cordoli; Questi ultimi sono sempre compresi nel prezzo salvo diversa esplicita indicazione nella voce di elenco e devono essere di altezza uguale a quella del solaio. Ove non espressamente ordinati dalla D.L. l'uso dei cementi di maggior resistenza, o dosaggi superiori, non ordinati dalla D.L. ma effettuati dall'Appaltatore per sua convenienza, per maggior rapidità di disarmo, ecc. non dà luogo a nessun maggior compenso.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 91

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.025 - CASSEFORME

Qualora il progetto preveda la realizzazione di una soletta collaborante o di getti di completamento dell'estradosso, essa deve essere di spessore minimo 40 mm., fatti salvi spessori superiori espressamente specificati in progetto; la soletta è compresa e compensata nelle singole voci di elenco prezzi dei solai.

Nei prezzi di qualunque tipo di solaio sono compresi anche gli oneri per la predisposizione e formazione di eventuali tasche di alloggiamento, di fori, passaggi, incavi, sfalsamenti, ecc. previsti in progetto o ordinati dalla D.L. in corso d'opera, come pure gli oneri per la formazione di travette di ripartizione o per aumenti di armatura, conseguenti alla interruzione di nervature del solaio per fori di dimensioni superiori all'interasse delle nervature stesse.

Nei prezzi dei solai misti sono compresi gli oneri per la posa e il disarmo della carpenteria necessaria durante il getto ed è pure sempre compresa l'armatura metallica con barre di sezione adeguata prolungata sui cordoli; sono altresì comprese le eventuali travi di contorno in modo da assicurare un perfetto collegamento.

E' altresì compensato nel prezzo l'onere per la formazione di sezioni resistenti adeguate, in corrispondenza alle zone di momento negativo, mediante allargamento delle nervature.

In base alle condizioni di vincolo e di carico, nei solai e nervature incrociate deve porsi in opera (compresa nel prezzo) una adeguata armatura diagonale negli angoli. Nei solai del tipo a camera d'aria sono compresi nel prezzo la fornitura e posa di una armatura in senso trasversale ai travetti, formata da un diam. mm. 6 ogni cm. 25.

Nei solai inclinati i prezzi comprendono ogni onere per la creazione di linee di colmo, di displuvio, ecc. nelle quali si deve evitare la rottura di elementi laterizi e si devono eseguire, sempre compresi nel prezzo, cordoli in conglomerato, armati con 4 barre diam. mm. 8 e staffe diam. mm.6/40" e con cavallotti di collegamento, di diametro, numero e forma idonei per garantire le migliori condizioni statiche della struttura.

#### 1) Solai misti di c.a. e c.a.p. e blocchi forati in laterizio o in materiale diverso

Rientrano nel campo della norma di cui al D.M. "Norme tecniche per le costruzioni", gli elementi strutturali prefabbricati prodotti in stabilimento permanenti o in impianti temporanei allestiti per uno specifico cantiere, ovvero realizzati a piè d'opera.

Per manufatti o elementi prefabbricati di serie si intendono unicamente quelli prodotti in stabilimenti permanenti, con tecnologia ripetitiva e processi industrializzati.

Per manufatti di produzione occasionale si intendono gli elementi prefabbricati realizzati in stabilimenti permanenti, ovvero a piè d'opera o anche in impianti temporanei, senza il presupposto della ripetitività tipologica e destinati in modo specifico ad una determinata opera e per questa progettati ex novo di volta in volta.

Per il componente prefabbricato di serie, il prodotto componente deve essere qualificato e il Direttore dei Lavori deve accettarlo affinché possa essere messo in opera. Poiché la produzione dell'elemento strutturale in serie avviene in assenza di vigilanza della DL, i componenti vanno prodotti secondo procedure di garanzia e controllo di qualità. La documentazione che accompagna il prodotto va consegnata pertanto alla DL che potrà in tale modo giudicare la qualità del prodotto e la sua accettabilità.

I componenti strutturali prefabbricati in conglomerato cementizio armato, normale o precompresso se provenienti da produzione industriale, debbono essere accettati dalla DL prima della posa in opera. Il componente prefabbricato deve garantire i livelli di sicurezza e prestazione sia come componente singolo, sia come elemento di un più complesso organismo strutturale.

Gli elementi strutturali prefabbricati, quando non soggetti ad attestato di conformità debbono rispettare due categorie di produzione:

-serie qualificata dichiarata; l'impresa deve consegnare alla DL, prima della posa in opera, certificazione di idoneità.

-serie qualificata controllata; tale serie oltre ad essere certificata come la serie "dichiarata", ha subito verifiche sperimentali su prototipi e controllo della produzione;

Per quanto agli elementi strutturali prodotti in serie, alla DL compete, conformemente al progetto approvato, la verifica del componente durante il montaggio, la messa in opera e l'uso dell'insieme strutturale realizzato.

#### a) Getti per solette collaboranti

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 92

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.025 - CASSEFORME

Qualora siano realizzati solai in associazione di elementi in c.a. e c.a.p. prefabbricati con unioni e/o getti di completamento all'estradosso, questo deve essere dotato di una armatura di ripartizione a maglia incrociata e deve essere verificata la trasmissione delle azioni di taglio fra elementi prefabbricati e getto di completamento. Particolare attenzione va posta all'assorbimento degli sforzi di taglio, nelle sezioni terminali d'appoggio, mediante armature longitudinali.

b) Blocchi di laterizio per solai

Nei solai misti in conglomerato cementizio armato normale e precompresso e blocchi forati in laterizio, i laterizi in blocchi hanno funzione di alleggerimento e di aumento della rigidità flessionale del solaio.

Possono essere utilizzati nei solai misti di conglomerato cementizio armato e conglomerato cementizio armato precompresso, anche blocchi diversi dal laterizio con sola funzione di alleggerimento. I blocchi diversi dal laterizio, debbono seguire la deformazione del solaio e sono posti in opera solo subordinatamente alla consegna alla DL di certificazione eseguita a cura di uno dei laboratori, attestante la rispondenza dei blocchi alle caratteristiche richieste per legge.

I blocchi debbono rispondere ai requisiti tecnici stabiliti dalla norma UNI.

c) Blocchi per solai diversi dal laterizio

(blocchi in calcestruzzo normale, calcestruzzo leggero, plastica alveolare, polistirolo e altre plastiche).

Per i tipi di blocco diversi da quelli in laterizio è prescritto che i materiali debbano armonizzarsi con le norme europee ad essi applicabili o, in assenza di queste, con regolamenti nazionali che si occupino di requisiti di sicurezza in caso di incendio e di salubrità e rispetto dell'ambiente. L'impresa appaltatrice è pertanto tenuta, al fine di considerare l'opera compiuta a regola d'arte, a fornire i risultati di prove sperimentali eseguite dai produttori, attestanti che i blocchi di plastica siano compatibili con il calcestruzzo nel sistema "solaio finale". In ogni caso l'impresa dovrà fornire prove circa le proprietà meccaniche, di resistenza al fuoco, le proprietà acustiche e termiche.

d) Collaudo e controlli

Le prove di carico, sia quelle di norma che quelle eventualmente ritenute necessarie dalla DL o dal collaudatore, non potranno avere luogo prima che sia stata raggiunta per i getti in opera la resistenza che caratterizza la classe del conglomerato cementizio prevista e comunque non prima di 28 giorni dall'ultimazione del getto. Sarà compito e responsabilità del collaudatore valutare l'opportunità di condurre verifiche alternative sclerometriche, ultrasoniche, carotaggi con prelievamento di provini, ecc. La relazione generale, di cui al capo D, a cura del progettista, dovrà prevedere eventuali controlli di esercizio successivi.

2) Solai in acciaio e in altri materiali.

Al fine di garantire la durabilità nel tempo e il mantenimento delle caratteristiche dei materiali della struttura, in sede progettuale sono stati presi in esame dettagli costruttivi, eventuali necessità di sovrappessori e misure protettive, oltre alle operazioni manutentive ed al programma di attuazione delle stesse.

In particolare la resistenza alla corrosione deve garantirsi con la verniciatura delle superfici oppure adottando acciai inossidabili o sottoponendo le membrature a processi di galvanizzazione o con procedimenti di comprovata affidabilità.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere pitturati; possono essere zincati a caldo, secondo quanto prescritto dal progettista.

3) Solai in altri materiali.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 93

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.025 - CASSEFORME

A svolgere funzione statiche possono essere previsti in sede progettuale, materiali metallici diversi dall'acciaio, materiali in conglomerato cementizio i cui componenti aggiuntivi (fibre) variano caratteristiche meccaniche tali da sostituire le armature; può essere previsto il vetro con funzione strutturale; Tutti i materiali da costruzione diversi dall'acciaio, dal c.a., dal c.a.p. o dal legno, possono essere impiegati con funzione strutturale se accettati dalla DL, qualora preliminarmente certificati a garantire la medesima affidabilità dei materiali normali, per robustezza delle strutture, per resistenza al fuoco, per sensibilità ad eventi eccezionali, per durabilità dell'opera, per sensibilità a difetti del materiale.

4) Solai in elementi strutturali composti.

Fanno parte di questa categoria gli elementi strutturali acciaio-calcestruzzo costituiti da acciai per carpenteria metallica e calcestruzzo normale o precompresso; il calcestruzzo- calcestruzzo costituito da elementi di calcestruzzo armato normale precompresso di diverse caratteristiche reologiche (antigelivo, alta pompabilità, facilità di lavorazione, ecc.) o diversi tempi di maturazione; gli elementi legno-calcestruzzo; altri componenti misti.

Nel caso di travi composte (travi di profilati in acciaio e soletta in cemento armato) , di solette composte con lamiera grecata,.

5) Solai in legno.

Fanno parte delle strutture portanti in legno naturale, le opere costruite in legno massiccio, segato, squadrato oppure tondo.

Relativamente alla provenienza della materia prima, il legname da utilizzare per i solai in legno non dovrà provenire dalla distruzione di foreste e dovrà essere dotato di marchio e certificazione FSC (Forest Stewardship Council), come indicato nelle voci di elenco prezzi.

### 9.3.2 - Manti di copertura

I manti di copertura devono essere realizzati in modo da impedire, nel nodo più assoluto, il passaggio di acqua, anche se dovuta a pioggia battente o a risalita di ghiaccio per effetto di successivi disgeli. Deve essere inoltre eseguita ogni opera necessaria per assicurare il sicuro e durevole fissaggio dei manti alle sottostanti strutture, ivi compresi i tetti ventilati , usando materiali idonei, non soggetti a facile degradazione, e che non provochino corrosioni o rotture per azioni meccaniche, chimiche, elettrolitiche, ecc. Per tutti i manti è prescritto l'uso dei pezzi speciali necessari per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. In particolare si prescrive:

#### 1.3.2.1 Coperture in tegole marsigliesi

Gli elementi devono essere convenientemente - ed in numero adeguato in relazione alle pendenze - assicurati con legatura in filo di ferro zincato, mentre i colmi e i pezzi speciali di raccordo devono essere fissati con malta idraulica.

a) Coperture in coppi a canale, e con tegole piane.

Devono essere posti in opera solo elementi interi, sia per tetti di nuova costruzione che di ripassatura e parziale sostituzione, con sovrapposizioni di almeno cm. 10 in relazione alle pendenze un certo numero di coppi deve essere fissato con malta, così come con malta idraulica devono essere fissati i coppi di colmo e di displuvio, e quelli poggianti su muri o cornici.

b) Coperture in lastre ondulate

Devono essere poste in opera su orditura in listelli di abete di sezione non inferiore a cm. 4x4, mediante speciali accessori in acciaio zincato, ranelle in piombo o neoprene, ecc.; la sovrapposizione delle lastre non deve essere inferiore a cm. 8.

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 94

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.025 - CASSEFORME

#### c) Coperture in lastre nervate

Devono essere poste in opera su orditura di listelli in abete di sezione non inferiore a cm. 6x4, mediante speciali accessori, di tipo idoneo ad evitare deformazioni nelle nervature. Le bordature devono essere di tipo idoneo al perfetto collegamento con le lastre. Tutte le falde, fino alla lunghezza di ml. 15,00, devono essere realizzate con lastre intere. Nel prezzo è compresa, fra l'altro, la formazione di gocciolatoi, piegature, ecc. per impedire l'ingresso all'acqua di stravento.

### 9.4 CRITERI DI MISURAZIONE

#### 9.4.1 Solai

Quanto per i solai e soffitti, orizzontali o inclinati, vengono pagati a metro quadrato di superficie effettiva netta interna dei vani, qualunque sia la forma di questi, misurata dall'intradosso in vista al grezzo delle strutture d'ambito, escluso quindi l'appoggio sulle murature stesse. Si deducono solo i vani di qualsiasi forma, di superficie superiore a m<sup>2</sup> 1,00. Ai solai si applica il prezzo relativo alla loro altezza, valutata al grezzo e comprensiva dello spessore della soletta in conglomerato. L'altezza dei solai, risultante dai calcoli di progetto, deve essere tale da evitare, in qualsiasi punto del solaio, sollecitazioni superiori a quelle ammissibili in base alle disposizioni regolamentari vigenti, alle quali dovranno pure uniformarsi le armature metalliche. In caso di esecuzione di solai costituiti da parti di diverso spessore - semprechè previsti in progetto o ordinati dalla D.L. - si applicano alle singole parti i prezzi degli spessori relativi. I prezzi dei solai si applicano senza alcuna maggiorazione anche a quelle parti in cui, per resistere ai momenti negativi, il laterizio sia sostituito da conglomerato.

#### 9.4.2 Grossa orditura e capriate di legno

La misurazione della struttura portante di piccola e grossa orditura per solai e coperti in legno massello o lamellare, qualora compensata a metro cubo, viene calcolata sul massimo ingombro relativo alla sezione ed alla lunghezza del pezzo, vuoto per pieno, senza detrazioni di eventuali smussi (rastremature, tasche, intarsi, fori, scanalature, ecc). Tutta la carpenteria metallica inerente e funzionale alla messa in opera (appoggi, giunzioni, fissaggi, sovrapposizioni, ecc) debitamente zincate a caldo, dovrà essere valutata a parte.

#### 9.4.3 Manti di copertura

Si misura la superficie effettiva delle falde coperte nel loro reale sviluppo senza procedere a detrazioni dei vani per abbaini, camini, sfiatatoi, converse, ecc. purché singolarmente inferiori a mq.0,50 a compenso del maggior onere per adattamento del manto, i risvolti ecc; vengono compensate a parte le opere di competenza del lattoniere, (converse, bandinelle, scossaline ecc.); per le coperture in lastre nervate sono da usarsi le bordature speciali lineari di rifinitura ed eventualmente gli arcarecci speciali metallici, normalmente compensati nelle voci di elenco prezzi, oppure a parte con appositi prezzi, qualora espressamente esclusi nella descrizione della voce.

### 9.5 REQUISITI, CONTROLLI DI QUALITÀ, LABORATORI E PROVE DEI MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

I materiali e i prodotti di uso strutturale devono rispondere a quanto prescritto nelle Norme tecniche per le costruzioni, in particolare devono essere identificati mediante descrizione del fabbricante del materiale; certificati mediante attestazione delle caratteristiche chimiche, fisiche, meccaniche; accettati dalla DL a seguito del controllo delle certificazioni e mediante prove sperimentali di accettazione.

Tutte le prove che servono a definire le caratteristiche fisiche, chimiche, meccaniche dei materiali strutturali devono essere eseguite e certificate dai laboratori.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 95

	COMUNE DI BOLOGNA	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.025 - CASSEFORME

### 1) Componenti del conglomerato cementizio

Fra le caratteristiche del conglomerato cementizio, l'impresa è tenuta a fornire la resistenza caratteristica a compressione Rck e sottoporre a prova di compressione uniassiale dopo 28 giorni, i provini cubici confezionati e conservati.

L'impresa è tenuta a determinare anche la resistenza a trazione del calcestruzzo mediante sperimentazione diretta su provini appositamente confezionati.

Per quanto a prescrizioni specifiche dei leganti, aggregati, additivi, acqua di impasto si vedano le schede dei materiali e la scheda 12.OED.020-Calcestruzzi, armature, consolidamenti in c.a. per fondazioni.

#### a) Acciaio

Gli acciai per strutture sono soggetti a marcatura CE e a un sistema di controllo permanente della produzione in stabilimento che avviene attraverso un sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione.

Le forniture non conformi a quanto sopra sono rifiutate dalla DL.

Per le caratteristiche cui deve rispondere l'acciaio per cemento armato, cemento armato precompresso, acciaio per strutture metalliche, come pure per le procedure di controllo in stabilimento, oltre alle schede dei materiali e alla scheda 12.OED.020-Calcestruzzi, armature, consolidamenti in c.a. per fondazioni.

#### b) Materiali diversi dall'acciaio utilizzati con funzione di armatura in strutture di cemento armato

L'impiego di tali materiali è subordinato alle indicazioni; per l'impiego dei materiali non dotati di marcatura CE occorre siano sottoposti a prove di certificazione e idoneità come da Norme tecniche per le costruzioni.

#### c) Sistemi di precompressione a cavi post-tesi con impiego nelle strutture in conglomerato cementizio

I produttori di sistemi di precompressione devono essere in possesso di attestato di conformità che comporta il Benestare Tecnico Europeo rilasciato sulla base delle linee guida ETAG013.

#### d) Appoggi strutturali

I produttori di appoggi strutturali devono essere in possesso di attestazione di conformità (marcatura CE).

Il fabbricante degli appoggi dichiara le caratteristiche tecniche del prodotto, quali la capacità portante, la capacità di rotazione, il coefficiente di attrito e la durabilità.

Il DL, all'atto della posa in opera, verifica, acquisendone copia, che il dispositivo di appoggio sia oggetto di attestato di conformità e che le procedure di posa in opera siano conformi alle specifiche tecniche del produttore; eventuali forniture prive dell'attestato di conformità vengono rifiutate. Nell'ambito delle competenze della DL, sono anche le *prove di accettazione* che comprendono anche la verifica geometrica e delle tolleranze dimensionali nonché la valutazione delle principali caratteristiche meccaniche dei materiali componenti.

#### e) Materiali e prodotti a base di legno di tipo strutturale

La produzione e la fornitura e utilizzazione dei prodotti a base legno per uso strutturale deve avvenire in applicazione ad un sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di rintracciabilità che copra la catena di custodia dal momento della prima classificazione e marcatura dei singoli componenti e/o semilavorati almeno fino al momento della prima messa in opera.

All'atto della posa in opera il DL deve verificare, acquisendone copia, che il legno strutturale sia oggetto di attestato di qualificazione e che le procedure di posa in opera siano conformi alle specifiche tecniche del produttore.

Anche gli adesivi per usi strutturali devono avere caratteristiche nella classe di servizio assegnata durante tutta la vita della struttura in cui sono impiegati.

Per tutti gli elementi metallici che fanno parte di particolari collegamenti (spinotti, chiodi, viti, piastre metalliche,...) le caratteristiche specifiche sono verificate rispetto alle normative vigenti per la categoria di appartenenza.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 96

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.025 - CASSEFORME

Tutte le forniture di legno strutturale devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale; su tale documento deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un intermediario devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto dell'intermediario.

Le forniture non conformi a quanto sopra sono rifiutate dalla DL.

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marcatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale.

Compatibilmente con quanto sopra, le essenze da impiegare vanno ricercate fra quelle certificate F.S.C.

## 2) Componenti prefabbricati

Per gli elementi costruttivi prefabbricati deve essere presente un sistema permanente di controllo della produzione in stabilimento; il processo di produzione degli elementi costruttivi prefabbricati deve rispondere a caratteristiche specificate nelle Norme tecniche per le costruzioni; altresì gli impianti sono sottoposti a controlli di produzione.

L'Appaltatore dovrà consegnare al Direttore dei Lavori la documentazione che accompagna necessariamente ogni fornitura in cantiere di manufatti prefabbricati in serie.

Non saranno accettati in cantiere dalla Direzione dei Lavori elementi prefabbricati in serie privi dei documenti predetti e comunque l'accettazione sarà definitiva solo dopo che il DL abbia verificato che gli elementi prefabbricati siano effettivamente contrassegnati come prescritto nelle Norme tecniche per le costruzioni.

## 3) Dispositivi antisismici

Per dispositivi antisismici si intendono gli elementi che contribuiscono a modificare la risposta sismica di una struttura.

I dispositivi antisismici devono essere sottoposti a procedure di qualificazione con verifica della conformità ai requisiti funzionali dichiarati. Tali procedure hanno lo scopo di dimostrare che il dispositivo è in grado di mantenere la propria funzionalità nelle condizioni d'uso previste durante la vita di progetto.

Tutti i dispositivi debbono avere una vita di servizio maggiore di 10 anni; devono essere previsti piani di manutenzione e di sostituzione allo scadere della vita di servizio, senza significativi effetti sull'uso delle strutture in cui sono installati.

In assenza di un attestato di conformità CE, i dispositivi antisismici devono essere dotati di un Benestare Tecnico rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale. I dispositivi devono essere dotati di marchio indelebile che ne comprovi la provenienza e la conformità alla documentazione depositata.

L'elenco dei prodotti qualificati è depositato presso il Servizio Tecnico Centrale il cui Benestare Tecnico ha validità 5 anni.

All'atto della posa in opera dei dispositivi il Direttore dei Lavori deve verificare, acquisendone copia, che il dispositivo sia oggetto di Benestare Tecnico presso il Servizio Tecnico Centrale e che le procedure di posa siano conformi alle specifiche tecniche del produttore del sistema stesso.

Dovrà inoltre rifiutare le eventuali forniture non conformi ed effettuare idonee prove di accettazione, che comprendano in ogni caso la verifica geometrica e delle tolleranze dimensionali nonché eventualmente la valutazione delle principali caratteristiche meccaniche.

## 9.6 PROVE DI CARICO STATICHE E DINAMICHE

Le prove di carico sono prove di comportamento delle opere sotto le azioni di esercizio.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 97

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.025 - CASSEFORME

L'impresa deve effettuare tutti gli accertamenti di laboratorio, le verifiche tecniche e quanto previsto nel capitolato speciale d'appalto, su richiesta del DL o dell'organo di collaudo. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La DL o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorchè non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e per formarsi il convincimento della sicurezza, durabilità e collaudabilità dell'opera.

Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.

Le prove di carico si devono eseguire con le modalità di esecuzione indicate dal collaudatore, che ne ha la responsabilità, e la DL è responsabile della loro attuazione.

Le prove statiche possono essere integrate da prove dinamiche che giudicano il comportamento dell'opera attraverso la risposta dinamica della struttura e l'impresa è tenuta ad eseguirle senza pretendere compensi.

L'impresa deve fornire quanto necessario al collaudo statico, il più delle volte in corso d'opera quando vengono posti in opera elementi strutturali non più ispezionabili, controllabili e collaudabili, a seguito del proseguire della costruzione.

## 9.7 RIFERIMENTO A SCHEDE TECNICHE DI MATERIALI ASSOCIATI E OPERE COMPIUTE

Per le specifiche tecniche delle opere compiute e di materiali e per tutto quanto non contemplato nella presente scheda, si vedano in particolare, per:

### Materiali

- 03.MAT.005-Acqua, leganti, malte e calcestruzzi preconfezionati
- 03.MAT.010-Additivi per calcestruzzi e disarmanti
- 03.MAT.015-Inerti
- 03.MAT.020-Laterizi
- 03.MAT.025-Legname
- 03.MAT.030-Materiali ferrosi e metalli
- 03.MAT.080-Materiali per coperture
- 03.MAT.085-Manufatti in cemento

### Opere compiute

- 12.OED.002-Saggi, indagini, prove di laboratorio, prove di carico
- 12.OED.005-Demolizioni
- 12.OED.020-Calcestruzzi, armature, consolidamenti in c.a. per fondazioni
- 12.OED.025-Casseforme
- 12.OED.030-Murature, pareti divisorie, consolidamenti dei paramenti murari
- 12.OED.075-Opere da fabbro
- 12.OED.100-Assistenza muraria alla posa degli impianti

## 9. 8 NORME FINALI

La ditta appaltatrice dovrà fornire tutta la documentazione d'obbligo di cui alla presente scheda, in duplice copia firmata in originale + DWG

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 98

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		12.OED.040 - SCALE, BANCALI E SOGLIE

## 10. **12.OED.040 - SCALE, BANCALI E SOGLIE**

### 10.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

Si veda l'art. 42 del presente capitolato.

### 10.2 - PRESCRIZIONI TECNICHE

Per le modalità di posa in opera si veda la scheda riguardante i pavimenti del presente Capitolato.

#### 10.2.1 - ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

L'Appaltatore è tenuto ad attenersi alle indicazioni di progetto sull'eliminazione delle barriere architettoniche; per gli aspetti eventualmente non specificati in progetto, l'Appaltatore farà riferimento a quanto previsto dalle normative vigenti, previa consultazione e approvazione del D.L..

Gli infissi esterni, per consentire alla persona seduta la visuale anche all'esterno, devono essere preferite soluzioni per le quali la parte opaca del parapetto, se presente, non superi i 60 cm di altezza dal calpestio, con l'avvertenza, però, per ragioni di sicurezza, che l'intero parapetto sia complessivamente alto almeno 100 cm e inattraversabile da una sfera di 10 cm di diametro."

Su balconi e terrazze la soglia interposta tra balcone o terrazza e ambiente interno non deve presentare un dislivello tale da costituire ostacolo al transito di una persona su sedia a ruote.

Le scale devono presentare un andamento regolare ed omogeneo per tutto il loro sviluppo. Ove questo non risulti possibile è necessario mediare ogni variazione del loro andamento per mezzo di ripiani di adeguate dimensioni. Per ogni rampa di scale i gradini devono avere la stessa alzata e pedata. Le rampe devono contenere possibilmente lo stesso numero di gradini, caratterizzati da un corretto rapporto tra alzata e pedata.

Le porte con apertura verso la scala devono avere uno spazio antistante di adeguata profondità. I gradini delle scale devono avere una pedata antisdrucchiolevole a pianta preferibilmente rettangolare e con un profilo preferibilmente continuo a spigoli arrotondati.

Le scale devono essere dotate di parapetto atto a costituire difesa verso il vuoto e di corrimano. I corrimano devono essere di facile prendibilità e realizzati con materiale resistente e non tagliente.

Le scale comuni e quelle degli edifici aperti al pubblico devono avere i seguenti ulteriori requisiti:

- 1) la larghezza delle rampe e dei pianerottoli deve permettere il passaggio contemporaneo di due persone ed il passaggio orizzontale di una barella con una inclinazione massima del 15% lungo l'asse longitudinale;
- 2) la lunghezza delle rampe deve essere contenuta; in caso contrario si deve interporre un ripiano in grado di arrestare la caduta di un corpo umano;
- 3) il corrimano deve essere installato su entrambi i lati;
- 4) in caso di utenza prevalente di bambini si deve prevedere un secondo corrimano ad altezza proporzionata;
- 5) è preferibile una illuminazione naturale laterale. Si deve dotare la scala di una illuminazione artificiale, anche essa laterale, con comando individuabile al buio e disposto su ogni pianerottolo.
- 6) Le rampe di scale devono essere facilmente percepibili, anche per i non vedenti."

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 99



Le rampe di scale che costituiscono parte comune o siano di uso pubblico devono avere una larghezza minima di 1,20 m ed avere una pendenza limitata e costante per l'intero sviluppo della scala. I gradini devono essere caratterizzati da un corretto rapporto tra alzata e pedata (pedata minimo 30 cm): la somma tra il doppio dell'alzata e la pedata deve essere compresa tra 62/64 cm.

Il profilo del gradino deve presentare preferibilmente un disegno continuo a spigoli arrotondati, con sottogrado inclinato rispetto al grado, e formante con esso un angolo di circa 75°-80°.

In caso di disegno discontinuo, l'aggetto del grado rispetto al sottogrado deve essere compreso fra un minimo di 2 cm e un massimo di 2,5 cm.

Un segnale al pavimento (fascia di materiale diverso o comunque percepibile anche da parte dei non vedenti), situato almeno a 30 cm dal primo e dall'ultimo scalino, deve indicare l'inizio e la fine della rampa.

Il parapetto che costituisce la difesa verso il vuoto deve avere un'altezza minima di 1,00 m ed essere inattraversabile da una sfera di diametro di cm 10. In corrispondenza delle interruzioni del corrimano, questo deve essere prolungato di 30 cm oltre il primo e l'ultimo gradino.

Il corrimano deve essere posto ad una altezza compresa tra 0,90/1 m.

Nel caso in cui è opportuno prevedere un secondo corrimano, questo deve essere posto ad una altezza di 0,75 m.

Il corrimano su parapetto o parete piena deve essere distante da essi almeno 4 cm.

Le rampe di scale che non costituiscono parte comune o non sono di uso pubblico devono avere una larghezza minima di 0,80 m.

In tal caso devono comunque essere rispettati il già citato rapporto tra alzata e pedata (in questo caso minimo 25 cm), e l'altezza minima del parapetto."

Il Regolamento Urbanistico Edilizio del Comune di Bologna, per il rispetto del requisito di sicurezza contro le cadute e resistenza ad urti e sfondamento, prevede che, limitatamente agli spazi di circolazione ad uso comune o agli spazi aperti al pubblico, non devono avere superfici sdruciolevoli, fra l'altro, i pavimenti di pianerottoli e scale interne ed esterne. E' antisdruciolevole una pavimentazione il cui coefficiente di attrito dinamico tra il piede calzato e la pavimentazione, tenendo conto di una manutenzione normale e prevedibile, risulta maggiore o uguale a 0,4.

### 10.3 - CRITERI DI MISURAZIONE

Bancali, copertine, e gradini vengono di norma valutati per la lunghezza netta in vista, dopo la posa in opera.

### 10.4 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI

Per le specifiche tecniche dei materiali correlati alle lavorazioni di cui alla presente scheda si vedano le schede specifiche e in particolare:

- 03.MAT.005 ACQUA, LEGANTI, MALTE E CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI
- 03.MAT.015 INERTI
- 03.MAT.035 PIETRE NATURALI E MARMI
- 03.MAT.065 PAVIMENTI, RIVESTIMENTI E TENDE

### 10.5 - CERTIFICAZIONI

Per quanto riguarda le pavimentazioni di scale o le soglie inserite in pavimentazioni costituenti parti comuni e di uso pubblico di edifici e di spazi pedonali esterni, l'Appaltatore dovrà fornire al D.L. la documentazione attestante il rispetto delle norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche in merito al coefficiente d'attrito (che dev'essere > 0,40).



COMUNE DI BOLOGNA

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

PARTE II - TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

CAPO I - OPERE EDILI

SEZIONE 2 - OPERE EDILI COMPIUTE

12.OED.040 - SCALE, BANCALI E SOGLIE

**Comune di Bologna**

Dipartimento Cura e Qualità del Territorio  
Settore Edilizia e Patrimonio

**Unità intermedia**

U.O. Tecnica

**Pagine**

Pag. 101

	COMUNE DI BOLOGNA	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		<b>12.OED.045 - VESPAI, CASSERI A PERDERE E SOTTOFONDI E MASSETTI</b>

## 11. 12.OED.045 - VESPAI, CASSERI A PERDERE E SOTTOFONDI E MASSETTI

### 11.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

Si veda l'art. 42 del presente capitolato.

### 11.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI EN 13813** - Massetti e materiali per massetti

### 11.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE

#### 11.3.1 - VESPAI E DRENAGGI

Fra i requisiti cogenti previsti dal Regolamento Urbanistico Edilizio del Comune di Bologna vi è la tenuta all'acqua degli edifici; per soddisfare tale requisito deve fra l'altro essere impedita la risalita dell'acqua per capillarità negli spazi per attività principale e secondaria. I vespai, i drenaggi e i casseri a perdere, assicurando la raccolta e l'allontanamento dell'acqua nelle parti delle costruzioni a contatto con il terreno, contribuiscono a impedire tale risalita.

La formazione dei vespai consiste nello spianamento e battitura del terreno (previa asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche) fino a perfetto costipamento, nella posa anche a mano di ghiaia o ciottoli o pietrame e nello stendimento successivo di ghiaia o pietrisco di granulometria inferiore, in modo da intasare gli interstizi, ottenendo un piano sufficientemente regolare. I canali di ventilazione devono essere ottenuti con una doppia fila di elementi, ben fissati, disposti ad una distanza di 10+15 cm. e ricoperti con ciottoli pianeggianti. Nel prezzo è compreso l'onere della formazione delle bocchette in corrispondenza ai muri perimetrali, protette con apposite reticelle. Non sono oggetto di compenso il riempimento di cavi risultanti da demolizioni, a mezzo di materiali provenienti dalle demolizioni stesse e ritenuti idonei dalla D.L.

I drenaggi devono essere realizzati mediante posa, anche a mano, di ciottoli o scheggioni di cava di dimensioni decrescenti dal basso all'alto e previa formazione, alla base, di una canalizzazione analoga a quelle previste per la ventilazione dei vespai. Anche per i drenaggi valgono le norme stabilite per i vespai, nel caso di uso di materiali recuperati dalle demolizioni effettuate nel cantiere.

#### 11.3.2 - SOTTOFONDI

I sottofondi per pavimenti sono inclusi nel prezzo dei pavimenti stessi, salvo diversa indicazione in elenco prezzi (come nel caso in cui venga prevista una "caldana" da compensarsi a parte). I sottofondi alleggeriti isolanti sono da compensarsi con l'apposita voce di elenco prezzi.

I sottofondi devono essere realizzati con i conglomerati e con gli spessori previsti in progetto o prescritti dalla D.L. Prima della posa dei pavimenti o delle impermeabilizzazioni le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo devono essere perfettamente sigillate con boiaccia di cemento. Non costituiscono oggetto di particolare compenso l'esecuzione, ordinata dalla D.L., di sottofondi, anche di pavimenti fra loro adiacenti, in tempi diversi, sottofondi di spessori diversi, anche se adiacenti, per il riempimento di cunicoli, passaggi, ecc. predisposti o praticati nei solai e nelle strutture in genere, per l'alloggiamento di impianti di canalizzazioni, ecc.

I sottofondi per i pavimenti "galleggianti" devono essere eseguiti con cura particolare evitando ogni danno al sottostante strato di isolante e la formazione di punti di contatto con le pareti e le strutture d'ambito. Non costituisce

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 102

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		<b>12.OED.045 - VESPAI, CASSERI A PERDERE E SOTTOFONDI E MASSETTI</b>

motivo di compenso l'esecuzione di tali sottofondi in due tempi successivi, per poter precedere all'inserimento della prevista armatura metallica.

### 11.3.3 - MASSETTI

Per l'esecuzione di massetti in conglomerato cementizio semplice o armato, si rimanda alle schede sull'esecuzione dei calcestruzzi e delle armature.

I massetti e i materiali corrispondenti hanno le loro norme europee armonizzate e devono essere sottoposti alla marcatura CE.

### 11.4 - CRITERI DI MISURAZIONE

#### 11.4.1 - VESPAI E DRENAGGI

Vespai e drenaggi vengono misurati in opera facendo riferimento a superfici geometriche elementari (senza tenere conto di eventuali penetrazioni di elementi nel terreno oltre al piano di appoggio o di contenimento ).

#### 11.4.2 - SOTTOFONDI E MASSETTI

Il volume dei sottofondi alleggeriti per pavimenti piani, è determinato moltiplicandone lo spessore per la superficie del corrispondente pavimento. In caso di sottofondi per pavimenti con pendenze si valuta il volume complessivo quale somma dei volumi delle figure elementari in cui il sottofondo può essere scomposto.

Nei prezzi dei sottofondi (qualora compensati a parte rispetto ai pavimenti) e dei massetti sono compresi gli oneri per la formazione di pendenze, fori, cavità, cunicoli a sezione aperta (necessari per la posa di impianti; opere in ferro, infissi o parti di infissi, ecc.) e per la loro successiva chiusura parziale o totale; sono pure compresi tutti gli oneri relativi alla esecuzione dei lavori in presenza di impianti, linee, opere in ferro, infissi o loro parti, ecc., già posti in opera e che si avrà cura di non rompere o deteriorare. Non si fa luogo a detrazioni per fori, pilastri, lesene aperture, sporgenze, ecc., purché, singolarmente, di superficie non superiore a mq. 0,50.

### 11.5 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI

Per le specifiche tecniche dei materiali impiegati per le lavorazioni di cui alla presente scheda si vedano le schede specifiche e in particolare:

- 03.MAT.005 ACQUA, LEGANTI, MALTE E CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI
- 03.MAT.010 ADDITIVI PER CALCESTRUZZO E DISARMANTI
- 03.MAT.015 INERTI.

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 103

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
	12.OED.055 - INTONACI

## 12. 12.OED.055 - INTONACI

### 12.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

Si veda l'art. 42 del presente capitolato.

### 12.2 - PRESCRIZIONI TECNICHE

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 esecutivo e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed regolarizzazione delle superfici;
- eventuali proprietà ignifughe;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto.

Fra i requisiti cogenti previsti dal Regolamento Urbanistico Edilizio del Comune di Bologna vi è la tenuta all'acqua degli edifici; per soddisfare tale requisito le chiusure verticali non devono consentire le infiltrazioni d'acqua all'interno degli spazi di fruizione dell'organismo edilizio. Gli intonaci possono dare un contributo al soddisfacimento di tale requisito. Particolari tipi d'intonaco possono anche contribuire a garantire i requisiti di sicurezza in caso d'incendio, di protezione dal rumore e di risparmio energetico. Ai fini della sicurezza in caso d'incendio, della protezione dal rumore e del risparmio energetico, dovranno comunque essere seguite le indicazioni di progetto e le normative vigenti.

Fra gli intonaci in grado di fornire prestazioni particolari, si ricordano gli intonaci armati, utilizzati per il consolidamento di paramenti murari; la lavorazione consiste in: demolizione dell'intonaco esistente, pulizia del fondo mediante soffiatura e lavaggio; perforazione della muratura e inserimento di barre di acciaio con intasamento dei fori mediante resina; fissaggio di rete elettrosaldata di acciaio; preparazione del fondo tramite trattamento con prodotto aggrappante; stesura di malta di cemento antiritiro fino alla copertura della rete; esecuzione di intonaco civile a finire in malta bastarda.

Gli intonaci devono in genere essere eseguiti, di norma, in stagione opportuna, dopo avere rimosso dai giunti della muratura la malta aderente, e avere ripulite e abbondantemente bagnate le murature stesse. Gli intonaci di qualunque specie, siano, lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro, non devono mai presentare peli, screpolature, irregolarità nella superficie e negli spigoli o altri difetti. L'intonaco deve avere uno spessore non inferiore a mm 12. Gli spigoli sporgenti o rientranti devono essere eseguiti ad angolo vivo, oppure con opportuno arrotondamento, a seconda degli ordini in proposito impartiti dalla D.L., e ciò senza dar luogo a speciale compenso. Per gli spigoli sporgenti deve essere impiegata malta di cemento. Si intende per rinzaffo l'intonaco ottenuto gettando con forza la malta sulla struttura sottostante in modo da penetrare negli interstizi e coprire interamente la superficie interessata. Si intende per intonaco grezzo (arricciatura) un secondo strato di malta steso sul rinzaffo, sul quale si procede alla frattazzatura in modo da ottenere superfici regolari. Nel caso che il rinzaffo sia effettuato come operazione preliminare per l'intonaco grezzo o civile, esso deve essere preceduto dalla formazione delle fasce verticali sotto regoli di guida. Si intende per intonaco comune o civile l'applicazione, sull'arricciatura, di un terzo strato di malta impastata con sabbia fine, che va conguagliata con le fasce di guida fino ad ottenere superfici perfette. Per gli intonaci speciali si rimanda alle descrizioni delle corrispondenti voci di Elenco Prezzi.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 104



Nel prezzo degli intonaci e delle stuccature è compreso l'onere della esecuzione in tempi successivi e delle riprese per la chiusura di tagliole, per la posa di pavimenti, zoccoli, di rivestimenti, ecc. E' pure compreso l'onere dell'intasamento delle fughe e degli interstizi delle sottostanti murature, anche forate. I prezzi degli intonaci in genere sono valutati in relazione a quantità medie; di conseguenza in tali prezzi sono compresi gli oneri relativi alla esecuzione di piccoli tratti di particolare difficoltà (come pozzetti, nicchie, ecc.) o con numerosi spigoli rientranti o in oggetto, per i quali quindi non si applica alcun particolare compenso.

### 12.3 - CRITERI DI MISURAZIONE

I prezzi degli intonaci valgono sia per superfici piane sia per superfici curve, e sono comprensivi degli oneri per la formazione di spigoli, gargami, riquadrature, ecc. Essi vengono applicati alle sole superfici effettivamente intonacate, detraendo tutti i vani e aggiungendo tutte le riquadrature, di qualsiasi dimensione e profondità; non vengono detratte solo le superfici corrispondenti a parti sporgenti di altro materiale, mensole, rivestimenti, ecc. purché singolarmente di superficie inferiore a mq 0,50. Non si tiene conto di eventuali risalti, lesene, ecc. che sporgano meno di cm. 5 dal piano della parete. I criteri di cui sopra valgono anche per le stuccature di paramenti a vista.

### 12.4 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI

Per le specifiche tecniche dei materiali impiegati per le lavorazioni di cui alla presente scheda si vedano le schede specifiche e in particolare:

- 03.MAT.005 ACQUA, LEGANTI, MALTE E CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI
- 03.MAT.010 ADDITIVI PER CALCESTRUZZO E DISARMANTI
- 03.MAT.015 INERTI.

### 12.5 - CERTIFICAZIONI

Per gli interventi soggetti alla normativa antincendio, l'Appaltatore dovrà consegnare al D.L. le dichiarazioni e certificazioni previste dalla normativa vigente. A titolo esemplificativo e non esaustivo, dovrà essere consegnata al D.L. la dichiarazione di corretta posa dei rivestimenti protettivi (vernici intumescenti, intonaci, lastre) per elementi costruttivi portanti e/o separanti ai fini della resistenza al fuoco a firma dell'Installatore, che riporti le modalità applicative utilizzate e garantisca sulla loro corrispondenza con quelle fornite dal produttore del rivestimento.

Relativamente agli intonaci che possiedono caratteristiche particolari dal punto di vista dell'isolamento termico o di tipo acustico, l'Appaltatore dovrà fornire al D.L. la documentazione necessaria per comprovare il rispetto delle indicazioni di progetto e di legge dal punto di vista delle prestazioni termiche e acustiche.

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
	12.OED.055 - INTONACI

### **13. 12.OED.056 - CONTROSOFFITTI**

#### 13.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

Si veda l'art. 42 del presente capitolato.

#### 13.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI EN 13964** "Controsoffitti – Requisiti e metodi di prova"

#### 13.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE

I controsoffitti sono sistemi di rivestimento prevalentemente orizzontali. E' compresa nel prezzo anche la realizzazione di parti inclinate, di velette e di spigoli, oltre che di forature per il passaggio d'impianti o elementi strutturali.

Possono essere di tipo ispezionabile, costituiti da un'orditura portante metallica a cui sono fissati elementi facilmente smontabili, o non ispezionabili, nel caso in cui all'orditura metallica siano fissate lastre con giunzioni sigillate. Possono pure essere appesi o realizzati in aderenza al solaio soprastante. Sono generalmente utilizzati per interni ma possono essere anche realizzati in esterno, purché i materiali impiegati siano idonei a tale uso.

La funzione del controsoffitto può essere solamente di tipo estetico o connessa alla necessità di impedire la vista di impianti, oppure possono essere richieste al controsoffitto prestazioni particolari dal punto di vista termoacustico o antincendio, che i controsoffitti stessi sono in grado di fornire grazie al tipo di lastre impiegate o anche con la posa di appositi strati al di sopra della parte in vista.

Ai fini della sicurezza in caso d'incendio, della protezione dal rumore e del risparmio energetico, dovranno comunque essere seguite le indicazioni di progetto e le normative vigenti (v. in particolare i requisiti corrispondenti del Regolamento Urbanistico Edilizio del Comune di Bologna).

La parte in vista del controsoffitto può essere costituita da lastre, pannelli o doghe, che possono essere "chiusi", a grigliato, forati, ecc. Anche i materiali possono essere svariati: cartongesso, alluminio, acciaio, lana minerale, lana di legno mineralizzata, silicato di calcio, gesso rivestito, gesso alleggerito, ecc.

L'orditura portante e i sistemi di fissaggio dovranno garantire un'adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, e le sollecitazioni sismiche previste per zone a bassa sismicità qual è il Comune di Bologna, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio e il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque la corretta esecuzione dei giunti, la corretta forma della superficie risultante, ecc.

#### 13.4 - CRITERI DI MISURAZIONE

Per i controsoffitti, vengono valutate le superfici effettive dell'intradosso in vista, interne alle strutture d'ambito e ciò tanto per controsoffitti orizzontali quanto per quelli inclinati.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 106

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
	12.OED.055 - INTONACI

### 13.5 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI

Per le specifiche tecniche dei materiali impiegati per le lavorazioni di cui alla presente scheda si vedano le schede specifiche e in particolare:

- 03.MAT.125 MATERIALE PER OPERE DA STUCCATORE.

### 13.6 - CERTIFICAZIONI

Per gli interventi soggetti alla normativa antincendio, l'Appaltatore dovrà consegnare al D.L. le dichiarazioni e certificazioni previste dalla normativa vigente. A titolo esemplificativo e non esaustivo, dovrà essere consegnata al D.L.:

- la dichiarazione di corretta posa in opera dei materiali classificati ai fini della reazione al fuoco (compresi i prodotti vernicianti ignifughi), delle porte ed altri elementi di chiusura e dei prodotti con funzione di compartimentazione classificati ai fini della resistenza al fuoco che l'Installatore dovrà rilasciare, corredata di dichiarazione di conformità del Fornitore, copia dell'atto di omologazione in corso di validità o, in assenza di questa, del rapporto di prova per ogni materiale;
- la dichiarazione di corretta posa dei rivestimenti protettivi (vernici intumescenti, intonaci, lastre) per elementi costruttivi portanti e/o separanti ai fini della resistenza al fuoco a firma dell'Installatore che riporti le modalità applicative utilizzate e garantisca sulla loro corrispondenza con quelle fornite dal produttore del rivestimento.

Relativamente ai controsoffitti che possiedono caratteristiche particolari dal punto di vista dell'isolamento termico o di tipo acustico, l'Appaltatore dovrà fornire al D.L. la documentazione necessaria per comprovare il rispetto delle indicazioni di progetto e di legge dal punto di vista delle prestazioni termiche e acustiche.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 107



## 14. 12.OED.060 - SCARICHI

### 14.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

**Delibera della Giunta della Regione Emilia-Romagna n° 1053 del 09/06/2003** Direttiva concernente indirizzi per l'applicazione del D.Lgs 11 maggio 1999 n. 152, modificato dal D.Lgs 18 agosto 2000 n. 258 recante disposizioni in materia di tutela delle acque dall'inquinamento

**Delibera della Giunta della Regione Emilia-Romagna n° 286 del 14/02/2005** Direttiva concernente la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne

### 14.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI EN 12056-1** "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni"

**UNI EN 12056-2** "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo"

**UNI EN 12056-3** "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo"

**UNI EN 12056-4** "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo"

**UNI EN 12056-5** "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Installazioni e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso".

**UNI EN 12050** "Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri".

**UNI EN 12566-3**, "Piccoli sistemi di trattamento delle acque reflue fino a 50 PT - Parte 3: Impianti di trattamento preassemblati e/o assemblati in sito delle acque reflue domestiche".

**UNI EN 1825-1** "Separatori di grassi".

**UNI EN 752-1** "Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Generalità e definizioni"

**UNI EN 752-2** "Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Requisiti prestazionali"

**UNI EN 752-3** "Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Pianificazione"

**UNI EN 752-4** "Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Progettazione idraulica e considerazioni legate all'ambiente"

**UNI EN 752-5** "Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Risanamento"

**UNI EN 752-6** "Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Stazioni di pompaggio"

**UNI EN 752-7** "Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Manutenzione ed esercizio".

### 14.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE

Con il nome generico di scarichi, si indicano le tubazioni in cui scorrono tutte le acque usate e le acque piovane. Nella presente scheda si esaminano gli scarichi di edifici (sia all'interno degli edifici stessi che esternamente a questi) e di aree cortilive o comunque di aree esterne.

Gli impianti di cui alla presente scheda devono rispettare il Regolamento di fognatura del Comune di Bologna, oltre al Regolamento Urbanistico Edilizio del Comune di Bologna (requisiti cogenti sullo smaltimento delle acque reflue e di isolamento acustico ai rumori aerei) e le norme nazionali e regionali in vigore.



Per la realizzazione delle diverse parti funzionali dell'impianto in progetto si seguiranno le indicazioni dei documenti progettuali. Valgono inoltre, quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento, le norme delle serie UNI EN sopra citate.

#### 14.3.1 SISTEMI DI SCARICO ALL'INTERNO DEGLI EDIFICI

Conformemente alla norma UNI EN, si intendono per acque reflue le acque contaminate dall'uso e tutte le acque che confluiscono nel sistema di scarico; fra queste ricordiamo: le acque reflue domestiche ed industriali, l'acqua di condensa ed inoltre le acque meteoriche se scaricate in un sistema di scarico di acque reflue. Per sistema di scarico s'intende invece un sistema composto da condutture di scarico e altri componenti per la raccolta e lo scarico delle acque reflue per mezzo della gravità. Gli impianti di sollevamento delle acque reflue possono essere considerati parte del sistema di scarico funzionante a gravità.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione;
- eventuale raccolta e sollevamento sotto quota;
- eventuale trattamento delle acque.

I condotti (tubazioni e raccordi) che compongono gli impianti di scarico delle acque usate dei fabbricati sono classificati come segue:

- diramazioni di scarico, sono costituite dai tronchi suborizzontali di tubazione che collegano gli apparecchi sanitari alla colonna di scarico (o direttamente a un collettore di scarico);
- colonne di scarico, sono costituite da tronchi di tubazione verticale che, raccogliendo le acque usate dalle diramazioni, le convogliano nei collettori;
- collettori di scarico, sono costituiti da tronchi suborizzontali di tubazioni installati in vista all'interno di un edificio o interrati, ai quali sono raccordate le colonne di scarico o gli apparecchi sanitari del piano terreno.

Al fine di limitare le variazioni di pressione all'interno del sistema di scarico, dovrà essere inoltre realizzata la ventilazione del sistema di scarico. Nell'ambito di tale porzione d'impianto sono date le seguenti definizioni:

- condotto di ventilazione: condotto avente la funzione di limitare le variazioni di pressione all'interno del sistema di scarico;
- ventilazione di un condotto di diramazione: condotto di ventilazione raccordato ad una diramazione di scarico;
- sfiato della colonna di scarico: prolungamento di una colonna di scarico verticale al di sopra dell'innesto della diramazione più alta, con estremità che termina all'aria aperta; gli sfiati devono essere posizionati in modo che i cattivi odori e i vapori provenienti dal sistema non possano penetrare all'interno dell'edificio;
- colonna di ventilazione: tubazione principale di ventilazione verticale, raccordata a una colonna di scarico, avente la funzione di limitare le variazioni di pressione all'interno di quest'ultima;
- valvola di aerazione: valvola che consente l'ingresso di aria nel sistema fognario ma ne impedisce la fuoriuscita. Ha lo scopo di limitare le variazioni di pressione all'interno delle tubazioni sanitarie.

Le definizioni relative agli apparecchi connessi al sistema di scarico sono:

- apparecchi sanitari domestici: apparecchi fissi alimentati ad acqua, utilizzati per pulizia o lavaggio. Per esempio: vasche da bagno, docce, lavandini, bidè, WC, orinatoi, lavelli, lavastoviglie e lavatrici;

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 109



- apparecchi sanitari non domestici: apparecchi sanitari speciali utilizzati in cucine industriali, lavanderie, laboratori, piscine, ecc.;
  - pozzetto a terra: accessorio di scarico avente la funzione di ricevere le acque dal pavimento attraverso le aperture di una griglia o da tubazioni raccordate al corpo dell'accessorio; un pozzetto può comprendere un sifone;
  - sifone: dispositivo avente lo scopo di impedire il passaggio di aria maleodorante mediante una tenuta idraulica.
- Gli apparecchi sanitari raccordati ad un sistema di scarico devono essere provvisti di un sifone atto ad impedire la penetrazione di aria maleodorante nell'edificio.

I sistemi di scarico che si trovano sopra al livello di riflusso devono essere provvisti di sistemi di scarico funzionanti a gravità. Le acque reflue provenienti dagli apparecchi sanitari e dai pozzetti al di sotto del livello di riflusso devono essere smaltite per mezzo di impianti di sollevamento oppure mediante dispositivi antiriflusso. Gli impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri hanno la loro norma armonizzata e devono essere sottoposti alla marcatatura CE.

I piccoli sistemi di trattamento delle acque reflue hanno la loro norma armonizzata e dovranno essere obbligatoriamente sottoposti alla marcatatura CE.

Le acque reflue domestiche e le acque piovane devono essere smaltite in sistemi di scarico separati. Le tubazioni di scarico per le acque piovane non dovranno essere usate come reti di esalazione naturale delle reti di scarico delle acque di rifiuto.

I requisiti qualitativi e la portata delle acque reflue che vengono scaricate direttamente nel sistema di scarico pubblico sono soggetti ai regolamenti e procedure di installazione nazionali e del Comune di Bologna. Quando le acque reflue contengono sostanze pericolose, tossiche, nocive oppure altre sostanze che possono intaccare i materiali delle condutture e alterare l'efficienza del trattamento delle acque reflue, deve essere prevista l'installazione di impianti speciali, per esempio separatori. I separatori di grassi hanno la loro norma armonizzata e devono essere sottoposti alla marcatatura CE.

I sistemi di scarico devono essere progettati ed installati in modo da non compromettere la salute e la sicurezza degli utenti e delle persone che si trovano all'interno dell'edificio in seguito a perdite, riflusso di acque reflue all'interno degli edifici, penetrazione di odori tossici o nocivi all'interno degli edifici e contaminazione dell'acqua potabile da parte del sistema.

I sistemi per acque reflue devono essere installati in modo da assicurare la protezione contro l'emissione di cattivi odori, i cedimenti meccanici, il gelo, il riflusso, la corrosione e la propagazione del fuoco. Si dovrà tenere in considerazione anche la rumorosità rispetto alla struttura dell'edificio. Il sistema di scarico deve essere realizzato con l'impiego di materiali e componenti atti a garantire una durata corrispondente alla vita prevista per il sistema. Si deve impedire la formazione di condensa, dannosa per le tubazioni o per la struttura dell'edificio. Si deve garantire un accesso adeguato fognario per consentire l'esecuzione del collaudo e di ispezioni e per poter effettuare gli interventi di manutenzione. Le superfici esterne dei componenti delle tubazioni non devono venire a contatto con materiali che possono provocare un attacco chimico (per esempio una reazione elettrolitica o chimica). Se installati in pavimenti, pareti o riempimenti, i componenti devono essere protetti in modo permanente, se necessario, tenendo in considerazione l'eventuale dilatazione o contrazione del materiale circostante. Il sistema deve essere progettato e realizzato in modo tale da resistere ai carichi ai quali potrebbe essere sottoposto durante l'installazione e le successive opere edilizie. Gli ancoraggi delle tubazioni devono essere sicuri, stabili e non provocare danni alle tubazioni stesse o ad altre parti o elementi dell'edificio. Si devono altresì tenere in considerazione gli effetti delle dilatazioni termiche e delle pressioni interne. Le tubazioni devono essere auto-pulenti.



Nella realizzazione del sistema di scarico si dovranno innanzitutto tenere in considerazione i requisiti relativi alla portata di scarico ed alla frequenza di utilizzo del sistema. I sifoni e le tubazioni devono poter garantire che l'evacuazione della portata derivante dagli apparecchi sanitari non sia limitata al di sotto della portata di scarico di progetto. Le dimensioni delle tubazioni che servono più di un apparecchio devono essere determinate tenendo conto della probabilità della simultaneità delle operazioni di scarico. Il volume delle acque reflue e delle acque meteoriche deve essere calcolato come specificato nelle UNI EN sopra riportate.

La norma UNI EN a cui si farà riferimento per la realizzazione di tali impianti, fornisce indicazioni sui tipi di sistema di scarico; sulle configurazioni in base alla ventilazione; sui diametri dei condotti utilizzabili; sulle "unità di scarico" degli apparecchi sanitari e industriali; sul calcolo della portata di acque reflue del sistema, in funzione della frequenza di utilizzo degli apparecchi e della somma delle unità di scarico (se vi sono anche apparecchi a flusso continuo e pompe, la portata totale dell'impianto fognario è data dalla somma della portata acque reflue, della portata continua e della portata di pompaggio); sulla capacità massima ammessa per le tubazioni in funzione della portata; sulle limitazioni delle tubazioni relative alla lunghezza massima, al numero delle curve a 90°, sul dislivello massimo, sulla pendenza minima, ecc.

Conformemente alla norma vigente, si definiscono come sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche il complesso dei condotti e dei relativi elementi complementari utilizzati per lo smaltimento delle acque meteoriche da una copertura, all'esterno e all'interno degli edifici, fissi o passanti attraverso la struttura dell'edificio, compresi i collettori di scarico al di sotto dell'edificio, fino al punto di raccordo al collettore di scarico interrato adiacente all'edificio.

La norma definisce poi la portata di acque meteoriche da far defluire da una copertura (portata di scorrimento delle acque meteoriche) in funzione dell'intensità di precipitazione e dell'area della copertura e fissa i criteri per dimensionare canali di gronda, bocche di efflusso dei canali di gronda e di coperture piane, cassette collettrici, pluviali e connessioni di scarico.

#### 14.3.2 ALTRE PRESCRIZIONI

Relativamente ai sistemi di scarico delle acque meteoriche si veda anche la scheda sulle Opere da lattoniere del presente Capitolato.

Le tubazioni degli scarichi in genere devono seguire il minimo percorso compatibile con il loro buon funzionamento e con le necessità estetiche, devono essere collocate in modo da non presentare eccessivi ingombri e da essere facilmente ispezionabili, e non devono presentare, per quanto possibile, bruschi risvolti e strozzature. L'Appaltatore deve provvedere a predisporre, durante l'esecuzione del grezzo, le incassature e i passaggi nei solai, nelle murature, nelle strutture, nelle fondazioni, ecc., di dimensioni e nelle posizioni idonee per la successiva posa degli scarichi e delle fognature e ciò anche se i disegni di progetto indicano semplicemente la posizione degli apparecchi sanitari. Le tubazioni incassate entro le murature devono essere libere per tutta la loro lunghezza e per ciascuno dei singoli elementi, debitamente sostenute da collari, mensole e braccioli metallici, protetti contro la corrosione e completati con anello di materiale isolante ed elastico, atto ad impedire il rigido contatto fra il bicchiere e il sostegno, di forma tale da garantire il perfetto fissaggio e la facile sostituzione delle condotte; di norma la distanza fra tali sostegni non deve superare i m 2,00. Nel caso si preveda che le tubazioni possano essere soggette, anche per brevi periodi di tempo, a pressioni, esse devono essere provate ad una pressione di almeno due volte quella di esercizio. Anche le tubazioni non in pressione devono essere provate prima della loro attivazione e devono essere riparate e rese stagne nel caso si manifestino perdite anche di lieve entità a spese dell'Appaltatore, al quale fa carico anche ogni eventuale successiva riparazione, fino al collaudo. Innesti, cambiamenti di direzione o di sezione, ecc. devono essere realizzati con l'impiego dei pezzi speciali. L'esecuzione in tempi successivi di tratti di murature, di solai, di soffitti, ecc. dovuta a necessità di posa delle condotte, così come qualsiasi opera necessaria per il loro occultamento e per la formazione



delle pendenze, si intende compresa come onere in proprio di tali strutture e delle condotte, e pertanto non dà luogo ad alcun compenso speciale.

Secondo il Regolamento di Fognatura del Comune di Bologna, nella costruzione delle canalizzazioni interne agli stabili devono essere adottati tutti i provvedimenti necessari a ovviare inconvenienti causati da eccessi di pressione nelle tubazioni. Le condutture interne dovranno essere costituite da tubi di materiale assolutamente impermeabile e inattaccabile all'azione chimica e meccanica delle acque convogliate, i giunti dovranno essere atti a resistere alle eventuali sovrappressioni conseguenti al funzionamento in carico della rete stradale o della rete interna. Le tubazioni dovranno essere di polietilene A.D. con giunzioni per saldatura di testa o con manicotto, di PVC rigido, con giunzioni a bicchiere e anello di tenuta toroidale, di grès ceramico con giunzioni a bicchiere e guarnizioni di tenuta, o in vetroresina. I tratti sub-orizzontali delle canalizzazioni dovranno avere una pendenza non inferiore al 5 per mille. Le canalizzazioni sotterranee dovranno essere realizzate per tratti rettilinei raccordati nei punti di innesto di altri fognoli e nei cambiamenti di direzione, tramite pozzetti di ispezione. Lungo le canalizzazioni che recapitano in fognature allacciate a un impianto di depurazione non potranno in alcun caso essere installate fosse settiche, Imhoff o similari, e quelle esistenti dovranno essere eliminate. I tubi di caduta delle latrine e degli acquai e i condotti principali della rete interna dovranno essere prolungati al di sopra del tetto e convenientemente ventilati. Sulle terrazze e sui tetti ove esistono mansarde, i tubi di esalazione dovranno essere prolungati verso l'alto per almeno 2 m. I tubi dei pluviali non potranno essere usati quali esalatori. Nessuno degli apparecchi di scarico della fognatura interna degli stabili, compresi i pozzetti dei cortili, dovrà avere la bocca di captazione delle acque ad un livello inferiore al piano stradale. Il Comune potrà concedere l'uso di scarichi con la bocca di captazione a livello inferiore al piano stradale, purché vengano adottate tutte le opportune precauzioni atte a evitare la fuoriuscita delle acque all'interno del fabbricato in caso di funzionamento in pressione della rete di fognatura pubblica.

### 14.3.3 CONNESSIONI DI SCARICO E COLLETTORI DI FOGNATURA ALL'ESTERNO DEGLI EDIFICI

#### 14.4 LE NORME UNI EN

La norma UNI EN di riferimento si applica alle connessioni di scarico ed ai collettori di fognatura che funzionano essenzialmente a gravità, dal punto in cui l'effluente abbandona l'edificio o il sistema di drenaggio della copertura sino al punto in cui confluisce in un impianto di trattamento o in un corpo ricettore. Sono incluse anche le connessioni di scarico e i collettori di fognatura situati nell'ambito degli edifici o al di sotto di essi, qualora non facciano parte del sistema di scarico interno. Ai fini del presente capitolato, che riguarda l'esecuzione di opere edili, si farà riferimento alle norme UNI in questione solo per le parti applicabili agli scarichi di edifici e di aree esterne circostanti o comunque di piccole aree esterne.

#### 14.5 ALTRE PRESCRIZIONI

La posa dei condotti di fognatura andrà effettuata secondo le livellette di progetto e con perfetto allineamento. I tubi di cloruro di polivinile per la formazione di condotti saranno posti in opera su di una platea in calcestruzzo, provvedendo infine alla completa copertura della tubazione con lo stesso materiale. Innesti, cambiamenti di direzione e di sezione saranno eseguiti esclusivamente in corrispondenza di cassette di raccordo e di pozzetti. Le cassette di raccordo e i pozzetti dovranno essere - salvo espresse diverse indicazioni di progetto o della D.L. - delle dimensioni minime compatibili con il diametro dei tubi ad esse collegati. Per i pozzetti il prezzo comprende lo scavo, il reinterro e il trasporto a rifiuto o lo stendimento in loco della terra eccedente. Inoltre comprende la formazione del sottofondo in calcestruzzo con le caratteristiche descritte di volta in volta nelle voci di Elenco Prezzi, e comunque di dimensioni non inferiori al fondo degli elementi stessi. Si procederà al collegamento degli stessi con le tubazioni



realizzando con cura il taglio, sia delle pareti degli elementi prefabbricati che dell'elemento terminale delle tubazioni, nonché la sigillatura con malta cementizia delle giunzioni, che dovranno risultare all'interno perfettamente raccordate e lisciate. Infine si dovrà effettuare la collocazione in opera delle botole o delle caditoie sui pozzetti di raccolta, provvedendo al necessario sovrizzo delle pareti dei pozzetti stessi, nonché alla realizzazione del gargame per l'eventuale controtelaio e alla posa e fissaggio in opera di quest'ultimo. Qualora si renda necessario, potranno anche essere costruiti pozzetti in muratura di mattoni con malta cementizia, di adatte dimensioni interne e con pareti dello spessore di una o più teste, da completarsi con il rinzafo delle pareti esterne e con la stuccatura delle pareti interne, sempre con malta cementizia. Nella realizzazione della rete di scolo per la raccolta delle acque di aree esterne, se previsti in progetto o prescritti in sede esecutiva dalla Direzione Lavori, potranno essere utilizzati manufatti in ghisa sferoidale, o lamellare, quali: chiusini, boccaporti, griglie, botole, caditoie, ecc.

Secondo il Regolamento di Fognatura del Comune di Bologna, oltre a valere quanto riportato precedentemente per gli scarichi all'interno dei fabbricati anche per quelli sottostanti aree esterne di pertinenza dei fabbricati medesimi, l'allacciamento alla pubblica fognatura dovrà essere effettuato con le seguenti modalità. L'allacciamento avverrà mediante tubazione in PVC, polietilene ad alta densità, grès ceramico o vetro resina del diametro interno minimo di 20 cm, posta in opera entro sottofondo, rinfianco e copertura di calcestruzzo avente di norma almeno Rbk 200 e spessore minimo di 15 cm, a meno che, a giudizio della DL, la tubazione stessa non sia verificata per sostenere i carichi stradali e del terreno alla profondità a cui viene posata. Dovrà essere realizzato all'interno dell'area di pertinenza del fabbricato e comunque prima dell'allacciamento alla pubblica fognatura un sifone tipo "Firenze" dello stesso diametro del tubo di immissione, entro pozzetto con botola di ispezione. L'innesto alla fognatura comunale dovrà essere eseguito al di sotto della linea d'imposta delle volte del condotto medesimo, qualora questo sia ispezionabile (diametro  $\geq$  60 cm). Di regola l'allacciamento dovrà essere effettuato in galleria; qualora per motivi tecnici (profondità, natura del terreno) ciò non sia possibile, dovrà essere ottenuta l'autorizzazione di occupazione del suolo pubblico; lo scavo dovrà essere presidiato notte e giorno con appositi ripari e lumi nelle ore di oscurità. Tale scavo dovrà essere ben armato, perché non avvengano avvallamenti nel suolo stradale, sia durante i lavori che dopo il loro compimento; il riempimento andrà eseguito interamente con materiale inerte (ghiaia o sabbia) ben costipato. Le acque pluviali dei cortili e strade private saranno raccolte da appositi pozzetti di cemento a sifone del tipo di quelli usati dal Comune. L'eventuale dislivello tra il sifone e l'innesto nella fognatura comunale dovrà essere superato a mezzo di pozzetto di caduta, di sezione minima cm 45x45, da costruire in muratura di mattoni di almeno una testa e malta di cemento, oppure prefabbricato: in corrispondenza di tale caduta è opportuno venga posizionato il pozzetto di campionamento.

#### 14.6 - COMIGNOLI

Per i comignoli è compreso nel prezzo ogni onere relativo al collegamento con la canna e con la struttura della copertura, nonché le opere necessarie per impedire infiltrazioni di acqua attraverso il manto di copertura.

#### 14.7 - CRITERI DI MISURAZIONE

La misurazione delle tubazioni viene effettuata sui condotti in opera, sull'asse dei tratti rettilinei, senza tenere conto delle compenetrazioni; sono esclusi i pezzi speciali, i quali sono compensati a parte. I pezzi speciali vengono valutati equiparandoli a tratti rettilinei dello stesso diametro (per le riduzioni vale il diametro minore) secondo le seguenti lunghezze convenzionali, valevoli anche per i pezzi speciali formati appositamente (ad esempio, per i tubi in PVC):

- a) curve (compreso curve w.c.) e riduzioni: m 1,00
- b) imbraghe (derivazioni) semplici: m 1,25
- c) manicotti: m 1,50



- d) imbraghe (derivazioni) doppie complanari ed ispezioni (tappo compreso): m 1,75
- e) imbraghe (derivazioni) doppie sghembe: m 2,25
- f) sifoni semplici ed esalatori: m 2,50
- g) sifoni con fori di ispezione con tappi o altri imbocchi speciali: m 3,00
- h) braghe (derivazioni) piane multiple di lunghezza totale fino a m 0,85: m 2,75
- i) braghe (derivazioni) piane multiple di lunghezza totale compresa fra m 0,66 e m 1,20: m 3,50
- l) braghe (derivazioni) piane multiple di lunghezza totale compresa fra m 1,21 e m 1,50: m 4,00.

I pozzetti, le cassette di raccordo, i sovralzati, le botole, le caditoie e i comignoli sono da valutarsi a numero.

#### 14.8 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI

Per le specifiche tecniche dei materiali impiegati per le lavorazioni di cui alla presente scheda si vedano le schede specifiche e in particolare:

- 03.MAT.020 LATERIZI
- 03.MAT.085 MANUFATTI IN CEMENTO
- 03.MAT.110 TUBI PER SCARICHI E FOGNATURE.

#### 14.9 - CERTIFICAZIONI

Qualora in corso d'opera si fossero realizzati gli impianti oggetto della presente scheda con variazioni rispetto agli elaborati di progetto o qualora in questi ultimi tali impianti non fossero sufficientemente dettagliati, l'Appaltatore fornirà al D.L. disegni di "as built" degli scarichi.

Per quanto riguarda la rumorosità degli scarichi, l'Appaltatore dovrà fornire al D.L. la documentazione necessaria per comprovare il rispetto delle indicazioni di progetto e delle normative vigenti



## 15. 12.OED.065 - PAVIMENTI , RIVESTIMENTI E BATTISCOPIA

### 15.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

Si veda l'art. 42 del presente capitolato.

#### 15.1.1 - PAVIMENTI

Nell'Elenco Prezzi di progetto, a meno che non sia diversamente specificato, per pavimento si intende lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc., costituente lo strato superiore di un "pacchetto" di strati funzionali aventi quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso. Ove non diversamente specificato, si intende compreso nel prezzo anche il sottostante strato di sottofondo.

La presente scheda fornisce indicazioni soltanto per la corretta realizzazione dello strato di rivestimento; si rimanda alle schede specifiche per quanto concerne l'esecuzione degli altri strati funzionali eventualmente presenti (strato portante, strato di scorrimento, strato ripartitore, strato di compensazione e/o pendenza strato impermeabilizzante, strato isolante, ecc.).

Durante la fase di posa delle pavimentazioni 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 le conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa e i tempi di maturazione. I singoli elementi componenti il pavimento devono essere ben fissati al sottofondo e perfettamente accostati, anche se ciò può comportare la necessità di particolari rifilature, come nel caso di pavimento eseguiti su sottofondi inclinati. Tutti i pavimenti devono essere consegnati perfettamente puliti, senza macchie di sorta e senza rotture. Resta contrattualmente stabilito che, per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore ha l'obbligo di impedire l'accesso di chiunque nei locali, e ciò anche per i pavimenti costruiti da altre ditte, restando a suo carico ogni onere per eventuali risarcimenti e rifacimenti.

#### **Prescrizioni per i vari tipi di pavimenti**

Le caratteristiche dei vari tipi di pavimenti sono indicate dettagliatamente nelle voci dell'Elenco Prezzi; resta comunque stabilito fra l'altro, quanto segue:

a) pavimenti in getto

Il prezzo comprende anche la regolarizzazione del piano di posa, la battitura del primo strato di conglomerato, la formazione di cordoni di contenimento, con la superficie lisciata anche nelle parti verticali, e la formazione degli spigoli arrotondati.

b) cappe cementizie per terrazze

In corrispondenza di pareti o superfici comunque verticali il manto va risvoltato e raccordato portandolo a risalire per cm. 20 di altezza dal piano finito della terrazza previa, se necessaria, scalpellatura dell'intonaco preesistente.

c) pavimenti in laterizi

I laterizi, sia di piatto sia di costa, o le piastrelle possono essere disposti a filari paralleli, a spina di pesce, in diagonale, ecc. (in conformità alle prescrizioni della D.L.) su uno strato di malta grezza, e compressi fino a rifluimento della stessa nei giunti. Le connessioni, di larghezza non superiore a mm 3 per i mattoni e le piastrelle non arrotate, e mm 2 per le piastrelle arrotate, devono essere accuratamente stuccate.

d) pavimenti in lastre, marmette e marmettoni di marmo e pietre naturali

Gli elementi vanno posti su letto di malta di calce idraulica a q 3,00 per mc di sabbia e boiaccia di puro cemento (o con appositi prodotti preconfezionati) e compressi in modo che questa rifluisca tra le connesure. A posa ultimata si esegue una boiaccatura generale in cemento per riempire le connesure rimaste eventualmente vuote. I giunti si dicono chiusi se la distanza fra gli elementi tende a zero e non è percepibile visivamente, aperti se la distanza fra elementi è superiore a 1 mm. Le opere in marmo e pietre naturali devono avere la lavorazione che è richiesta dal progetto, congiunzioni senza risalti e piani perfetti. Salvo diversa disposizione, i marmi devono essere di norma lavorati in tutte le facce e le coste viste. I marmi colorati devono presentare in tutti i pezzi le tinte e le venature caratteristiche della specie prescelta. Le pietre naturali devono avere grana e colore costante, con spigoli vivi e ben formati, e con letti di posa e le facce di combaciamento lavorate a grana fine. Non sono ammesse cavità nelle facce, né stuccature con mastice, né rattoppi.

Secondo le norme UNI, le principali geometrie di posa sono:

- a correre o a cassero irregolare (elementi a larghezza fissa e lunghezza variabile)
- a misura fissa, quando gli elementi presentano larghezza e lunghezza determinata e sono disposti: 1) in corsi uniformi con posizione dei giunti allineata (a reticolo) o alternata (a cassero regolare); 2) con posa intervallata di testa e costa di elementi rettangolari (a spina di pesce); 3) con giacitura della costa degli elementi inclinata (a spina di pesce in diagonale) rispetto alla parete
- con due o più formati, quando gli elementi hanno forme e dimensioni diverse che permettono il loro accostamento per comporre motivi geometrici.

e) pavimento alla palladiana, a mosaico e alla veneziana

Data la loro particolare natura, tutti i pavimenti sono comprensivi di sottofondo, per lo spessore totale prescritto nell'Elenco Prezzi, e vanno eseguiti in conformità alle prescrizioni particolareggiate inserite nelle descrizioni dei singoli prezzi. L'onere dell'inserimento di listelli metallici, secondo qualsiasi disegno previsto in progetto o indicato dalla D.L. è compreso nel prezzo, così come la lucidatura a piombo o a olio.

Secondo le norme UNI sono date le seguenti definizioni:

- a opus incertum = pavimentazione composta da elementi che non presentano forme geometriche e dimensioni regolari e hanno spessore anche variabile ottenuto da spacco e vengono accostati in opera senza un ordine geometrico;
- palladiana = pavimentazione composta da elementi che non presentano forme geometriche e dimensioni regolari e sono costituiti da frammenti di lastre lavorate a piano di sega;
- seminato = pavimentazione composta da elementi generalmente fra 5 e 15 mm ottenuta da frantoio e posati in opera in modo da ottenere effetti estetici;
- mosaico = pavimentazione in cui il materiale di base è composto da piccoli elementi di forma prossima a un poligono regolare (tessere) di diversi colori, posati mediante affiancamento in modo da ottenere disegni prefissati.

f) pavimenti in grès e greificati

Gli elementi vanno posti in opera a secco, previa spolveratura con cemento puro, su uno strato di malta - compresa nel prezzo - di cm 2/ 2,5 a q 2,00 di cemento 32.5 R e q 1,00 di calce per mc 1,00 di sabbia grossa, tirato in piano e costipato; in alternativa, possono essere utilizzati anche specifici prodotti preconfezionati. Gli elementi devono essere poi battuti e registrati previa abbondante bagnatura a rifiuto. A posa ultimata si esegue una boiaccatura generale con cemento puro molto liquido per riempire tutte le connesure (si possono utilizzare anche appositi prodotti per fughe), e si procede quindi alla pulizia con segatura. Per questo tipo di pavimento, in cui di norma non si procede alla levigatura, va curata in modo particolare la regolarità degli elementi e la perfetta realizzazione del piano senza alcun risalto.

g) pavimenti in linoleum

Il piano di posa va preparato con uno strato di mm. 2-4 di materiale livellante, non compreso nel prezzo. L'applicazione (compresa nel prezzo) dei teli, fissati per tutta la loro superficie con mastice resinoso, va effettuata sul



sottofondo perfettamente asciutto o, in caso di urgenza e in accordo con la D.L., con livellante speciale, senza che ciò costituisca titolo per maggiori compensi. Ultimata la posa si procede alla pulitura con segatura imbevuta di acqua saponata.

h) pavimenti in piastrelle o teli di resine viniliche

Il pavimento deve essere posato su un piano di posa asciutto, duro e uniforme, ottenuto eventualmente (onere non compreso nel prezzo) mediante opportuni materiali di lisciatura, cementi plastici, ecc.. Le piastrelle si pongono in opera con collanti idonei, che garantiscono, nel tempo, l'adesione perfetta del pavimento al sottofondo.

i) pavimenti in gomma

Salvo diversa disposizione di progetto o della D.L., si prescrive di norma l'uso di teli con rovescio smerigliato o formato da peducci a coda di rondine o da cavità emisferiche, atte a fissare solidamente - mediante uso di cemento o di appositi adesivi - i teli al sottofondo. Il pavimento deve essere posato su un piano di posa asciutto, duro e uniforme, ottenuto eventualmente (onere non compreso nel prezzo) mediante opportuni materiali di lisciatura.

Eliminazione delle barriere L'Appaltatore è tenuto ad attenersi alle indicazioni di progetto sull'eliminazione delle barriere architettoniche; per gli aspetti eventualmente non specificati in progetto, l'Appaltatore farà riferimento a quanto previsto dalle normative, vigente, previa consultazione e approvazione del D.L..

Il Regolamento Urbanistico - Edilizio del Comune di Bologna, per il rispetto del requisito di sicurezza contro le cadute e resistenza ad urti e sfondamento, prevede che, limitatamente agli spazi di circolazione ad uso comune o agli spazi aperti al pubblico, non devono avere superfici sdruciolevoli i pavimenti di ingressi, pianerottoli e scale interne ed esterne, camminamenti, marciapiedi esterni e comunque tutti i pavimenti di percorsi che costituiscono vie di fuga in caso di pericolo di qualsiasi tipo, affinché sia garantita la percorrenza senza rischi di cadute anche in caso di emergenza; per i pavimenti esterni si deve tenere conto anche della possibile presenza di lamine d'acqua, portate dal vento. E' antisdruciolevole una pavimentazione il cui coefficiente di attrito dinamico tra il piede calzato e la pavimentazione, tenendo conto di una manutenzione normale e prevedibile, risulta maggiore o uguale a 0,4.

### 15.1.2 - RIVESTIMENTI

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 funzioni 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.

Gli elementi, di qualsiasi tipo o dimensione, devono essere posti in opera in modo da aderire perfettamente alle strutture retrostanti. I materiali di tipo poroso, prima del loro impiego, devono essere immersi nell'acqua fino a saturazione. A lavoro ultimato i giunti devono risultare perfettamente allineati, a piombo e livellati; le connessioni devono essere stuccate in conformità alle indicazioni della D.L. Il prezzo comprende sempre il rinzafo da eseguire sulle murature o strutture sottostanti prima della posa del rivestimento, e tutti gli oneri per la corretta posa in opera, anche se questa deve essere eseguita con discontinuità in relazione alla posa di canalizzazioni, impianti, ecc. Ove richiesto, e previsto dalla descrizione dei singoli prezzi, si deve provvedere alla formazione di spigoli, raccordi, terminali ecc. a mezzo di pezzi speciali o con taglio degli elementi sotto qualsiasi angolo.

Per quanto riguarda i rivestimenti in marmo e altre pietre naturali si veda quanto prescritto per i pavimenti.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 117



Relativamente ai rivestimenti in pietra artificiale, la pietra deve essere eseguita con i materiali adatti e negli spessori prescritti in modo da risultare inalterabile agli agenti atmosferici, anche dopo l'eventuale lavorazione alla punta. Le dimensioni di contratto si intendono a lavorazione avvenuta, e pertanto i vari elementi devono essere gettati con dimensioni esuberanti rispetto a quelle definitive. Ove possibile le armature devono essere realizzate con rete metallica di tipo saldato, anziché con barre, e devono essere tenute a sufficiente distanza dalle facce esterne. Nel prezzo sono comprese le armature occorrenti per il perfetto collegamento dei vari pezzi fra di loro e con la struttura portante. Le pietre artificiali devono presentare, dopo 28 giorni, una resistenza non inferiore a kg/cmq. 300; l'uso di eventuali sostanze coloranti è, di norma, sconsigliato e può avvenire solo con autorizzazione della D.L.; in ogni caso tali sostanze non devono agire chimicamente sui cementi, sia con azione immediata, sia con azione lenta o differita. L'uso di prodotti per ottenere superfici granigliate scabre non può sostituire le prescritte lavorazioni da effettuarsi dopo lo sforno; esso può avvenire solo se espressamente previsto dal progetto o autorizzato dalla D.L. e a condizione che le superfici così ottenute siano di grana e di colore uniforme, senza chiazzature, riprese ecc.. Nei prezzi delle pietre artificiali è sempre compreso il costo degli stampi, qualunque sia il numero dei pezzi.

#### 1) Sistemi realizzati con prodotti rigidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto esecutivo e a completamento del progetto con le indicazioni seguenti.

Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta (compreso nel prezzo) 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 e 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 e 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.

Per le lastre di pietra, calcestruzzo e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi a espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralici o simili. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio e il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche. Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. e assolvere le altre funzioni ad esso affidate, quali tenuta all'acqua ecc.. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque l'ideale esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto per le lastre di cui sopra. Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, l'esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche o elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc. Verranno inoltre verificati i requisiti estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc..

#### 2) Sistemi realizzati con prodotti flessibili

I sistemi con prodotti flessibili devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le



caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile. A completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia e all'asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere e i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio e il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (per esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute. Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato ecc. Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la opportuna quantità di collante da applicarsi, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percettibilità dei giunti

### 3) Sistemi realizzati con prodotti fluidi

I sistemi con prodotti flessibili devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile. A completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia e all'asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere e i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio e il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (per esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute. Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato ecc. Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la opportuna quantità di collante da applicarsi, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percettibilità dei giunti.

## 15.2 - CRITERI DI MISURAZIONE

### 15.2.1 - PAVIMENTI

La misura si effettua sulla superficie in vista, cioè quella delimitata dalle pareti intonacate. Non si deducono fori per il passaggio di canalizzazioni di impianti o scarichi di servizi igienici, lesene, pilastri o altre parti che interrompano la continuità del pavimento stesso, purché singolarmente di superficie inferiore a mq 0,10; non si detraggono né si corrisponde alcun particolare compenso per superfici di botole rifinite con lo stesso materiale di pavimentazione .



### 15.2.2 - RIVESTIMENTI

Si calcola la superficie effettiva, qualunque siano le dimensioni, la posizione e l'altezza del rivestimento. Si detraggono fori di apertura, o altre interruzioni del rivestimento purché singolarmente superiori a mq 0,60.

### 15.3 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI

Per le specifiche tecniche dei materiali impiegati per le lavorazioni di cui alla presente scheda si vedano le schede specifiche e in particolare:

- 03.MAT.005 ACQUA, LEGANTI, MALTE E CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI
- 03.MAT.015 INERTI
- 03.MAT.035 PIETRE NATURALI E MARMI
- 03.MAT.065 PAVIMENTI, RIVESTIMENTI E TENDE.

### 15.4 - CERTIFICAZIONI

Per gli interventi soggetti alla normativa antincendio, l'Appaltatore dovrà consegnare al D.L. le dichiarazioni previste dalla normativa vigente. A titolo esemplificativo e non esaustivo, dovrà essere consegnata al D.L. la dichiarazione di corretta posa in opera dei materiali classificati ai fini della reazione al fuoco (compresi i prodotti vernicianti ignifughi), delle porte ed altri elementi di chiusura e dei prodotti con funzione di compartimentazione classificati ai fini della resistenza al fuoco che l'Installatore dovrà rilasciare, corredata di dichiarazione di conformità del Fornitore, copia dell'atto di omologazione in corso di validità o, in assenza di questa, del rapporto di prova per ogni materiale.

Relativamente ai pavimenti e ai rivestimenti che possiedono caratteristiche particolari dal punto di vista dell'isolamento termico o di tipo acustico, l'Appaltatore dovrà fornire al D.L. la documentazione necessaria per comprovare il rispetto delle indicazioni di progetto e di legge dal punto di vista delle prestazioni e acustiche.

Per quanto riguarda le pavimentazioni di parti comuni e di uso pubblico di edifici e di spazi pedonali esterni, l'Appaltatore dovrà fornire al D.L. la documentazione attestante il rispetto delle norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche in merito al coefficiente d'attrito.

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		<b>12.OED.070 - INFISSI, VETRI E TENDE OSCURANTI</b>

## 16. **12.OED.070 - INFISSI, VETRI E TENDE OSCURANTI**

### 16.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

Si veda l'art. 42 del presente capitolato.

### 16.2 - NORMATIVA UNI DI RIFERIMENTO

**UNI EN 13659** "Chiusure oscuranti - Requisiti prestazionali compresa la sicurezza".

**UNI EN 14351** "Norme di prodotto, caratteristiche prestazionali di finestre e porte esterne pedonali...."

### 16.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE

Nella fornitura e posa in opera di infissi e vetri, dovranno essere rispettate tutte le normative sul risparmio energetico e il Regolamento Urbanistico Edilizio del Comune di Bologna per quanto riguarda i requisiti cogenti di risparmio energetico e di temperatura superficiale e dell'aria interna e ci si dovrà attenere a quanto previsto nel progetto e in particolare alla relazione tecnica di progetto.

Dovranno inoltre essere rispettate le norme nazionali e di Regolamento Urbanistico Edilizio (requisiti di protezione dal rumore) contro l'inquinamento acustico, di prevenzione incendi (in particolare per quanto riguarda gli infissi REI) e le altre norme di Regolamento Urbanistico Edilizio (requisiti di tenuta all'acqua, illuminamento naturale e artificiale, ventilazione, sicurezza contro le cadute e resistenza ad urti e sfondamento).

#### 16.3.1 - ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Per le unità ambientali (degli edifici pubblici) per cui è necessario garantire il requisito dell'accessibilità si fa riferimento alle norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici e le prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata. L'Appaltatore è tenuto ad attenersi alle indicazioni di progetto sull'eliminazione delle barriere architettoniche; per gli aspetti eventualmente non specificati in progetto, l'Appaltatore farà riferimento a quanto previsto dalle normative, previa consultazione e approvazione del D.L..

#### 16.3.2 - INFISSI

Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

La realizzazione della posa dei serramenti dovrà essere effettuata come indicato nel progetto esecutivo, comprese le voci di Elenco Prezzi, e quando non precisato dovrà avvenire secondo le prescrizioni seguenti. L'Appaltatore, prima di dare corso all'esecuzione della fornitura di qualsiasi serramento, è tenuto a sottoporre all'approvazione della D.L. un campione di ogni tipo di infisso, nonché di tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, manovra, ecc.. Se durante il periodo di garanzia si verificano difetti di qualsiasi specie, l'Appaltatore è tenuto a rimediare cambiando a sue spese materiali e opere difettose. L'Appaltatore deve controllare che ogni infisso sia posto in opera nella esatta posizione richiesta e permetta il libero e perfetto movimento delle parti apribili.

Le finestre saranno generalmente 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:

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 121

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		<b>12.OED.070 - INFISSI, VETRI E TENDE OSCURANTI</b>

assicurare tenuta all'aria e isolamento acustico; gli interspazi dovranno essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo (se ciò non fosse sufficiente per giunti larghi più di 8 mm, si utilizzerà anche apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti); il fissaggio dovrà resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o i carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre). La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria dovrà avvenire: assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli a espansione, ecc.); sigillando il perimetro esterno con malta a base calce o cemento, previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.; curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta o altri prodotti utilizzati durante l'installazione del serramento e comunque curando il ripristino di murature, intonaci, o quant'altro, deteriorati durante la posa. Per infissi dotati di controtelaio, questo dovrà essere posato a murature rustiche.

Le porte dovranno 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 (anti-effrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno le istruzioni per la posa date dal fabbricante e accettate dalla direzione dei lavori.

Le chiusure oscuranti hanno la loro norma europea armonizzata e devono recare il marchio CE.

### 16.3.3 - VETRI

Si intendono per opere di vetratura quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti simili, sempre comunque con funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, porte-finestre o porte.

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto e, ove questo non sia sufficientemente dettagliato, valgono le prescrizioni seguenti.

L'Appaltatore ha l'obbligo di controllare gli ordinativi dei vari tipi di vetri, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, e di segnalare alla D.L. le eventuali discordanze, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere derivanti dall'omissione di tale tempestivo controllo.

La posa in opera può essere richiesta a qualsiasi altezza ed in qualsiasi posizione.

Ogni rottura o abrasione di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della D.L. è a carico dell'Appaltatore.

Le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico, vento e neve, delle sollecitazioni dovute a eventuali sbalzi e delle 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..

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione a:

- conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro), tenendo conto della capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi e ante apribili;
- resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici, 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 rispetto alle azioni climatiche.

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 122

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		<b>12.OED.070 - INFISSI, VETRI E TENDE OSCURANTI</b>

La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e facendo in modo che le due facce delle lastre risultino perfettamente lucide e trasparenti.

I tasselli di appoggio delle lastre devono essere collocati 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 e 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 o effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

## 16.4 - CRITERI DI MISURAZIONE

### 16.4.1 - INFISSI

Si valutano le superfici risultanti dalle misure in luce netta dei vani, quali risultano a posa degli infissi ultimata, intendendo compresi nei prezzi controtelai, stipiti e cornici. I cassonetti coprirullo delle persiane si misurano sulla superficie verticale che presentano, trascurandone le superfici laterali. Per le persiane avvolgibili si misura l'area netta del vano finestra, con maggiorazione nella larghezza di cm 5 e nell'altezza di cm 35.

### 16.4.2 - VETRI

La misura delle lastre di vetro in genere, date in opera ad incastro o a mastice, si effettua sul minimo rettangolo circoscritto alla superficie vista d'ogni lastra in opera, senza quindi tener conto ne' degli sfridi ne' delle parti compenstrate negli incastri dei regoli e dei piombi, e coperte dagli stessi. Il prezzo è comprensivo delle lastre, dei mastici, delle eventuali punte e guarnizioni.

## 16.5 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI

Per le specifiche tecniche dei materiali impiegati per le lavorazioni di cui alla presente scheda si vedano le schede specifiche e in particolare:

- 03.MAT.025 LEGNAME
- 03.MAT.030 MATERIALI FERROSI E METALLI
- 03.MAT.045 VETRI E CRISTALLI.

## 16.6 - CERTIFICAZIONI

Per gli interventi soggetti alla normativa antincendio, l'Appaltatore dovrà consegnare al D.L. le dichiarazioni previste per legge. A titolo esemplificativo e non esaustivo, dovrà essere consegnata al D.L. la dichiarazione di corretta posa in opera dei materiali classificati ai fini della reazione al fuoco (compresi i prodotti vernicianti ignifughi), delle porte ed altri elementi di chiusura e dei prodotti con funzione di compartimentazione classificati ai fini della resistenza al fuoco che l'Installatore dovrà rilasciare, corredata di dichiarazione di conformità del Fornitore, copia dell'atto di omologazione in corso di validità o, in assenza di questa, del rapporto di prova per ogni materiale.

Relativamente alle caratteristiche dal punto di vista dell'isolamento termico o di tipo acustico degli infissi e dei vetri, l'Appaltatore dovrà fornire al D.L. la documentazione necessaria per comprovare il rispetto delle indicazioni di progetto e di legge dal punto di vista delle prestazioni termiche (v. in particolare le indicazioni contenute nella relazione tecnica di progetto ) e acustiche. Inoltre, per gli edifici di nuova costruzione e per quelli oggetto di

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 123

	<b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
		PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
		CAPO I - OPERE EDILI
		SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
		<b>12.OED.070 - INFISSI, <b>VETRI E TENDE OSCURANTI</b></b>

ristrutturazione, con le modalità e le eccezioni previste dalla normativa vigente, l'Appaltatore, al termine dei lavori, dovrà consegnare al D.L. l'attestato di certificazione energetica dell'edificio.

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 124



## 17. 12.OED.075 - OPERE DA FABBRO

### 17.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

Si veda l'art. 42 del presente capitolato.

### 17.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI EN 20898**, sulle caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento.

**UNI EN 1993** "Progettazione delle strutture di acciaio"

**UNI 14713** "linee guida per la protezione contro la corrosione di strutture in acciaio e di materiali ferrosi.

### 17.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE

#### 17.3.1 - GENERALITA'

Ogni opera in ferro dovrà essere corredata dall'Appaltatore di tutti gli elementi accessori, dalle zanche di ancoraggio alla ferramenta per la manovra, accessori che saranno, salvo diverse specifiche indicazioni, comprese nel prezzo dell'opera stessa. Pure compreso nel prezzo si intende l'onere per l'eventuale inserimento di elementi decorativi o fusioni di pezzi speciali, esclusi soltanto dal prezzo come fornitura. Le parti di ferro, in mancanza di più precise indicazioni dell'Elenco Prezzi, saranno fornite e poste in opera protette con minio. Per gli infissi, a posa ultimata dei vetri, se previsti, l'Appaltatore è tenuto al controllo e alla registrazione delle parti apribili o smontabili, nonché alle riparazioni che possono rendersi necessarie per incidenti occorsi durante il montaggio di altre parti. Le opere in ferro per ringhiere, cancellate, parapetti, inferriate, ecc. vengono classificate in base alla lavorazione nei seguenti tipi:

- a disegno semplice

Si intendono quelle opere in cui le barre, i profilati o i ferri tubolari vengono usati a tratti rettilinei, combinati in disegni geometrici, senza lavorazioni particolari, sui ferri o sulle parti, che non siano necessarie alla giunzione (saldatura, chiodatura, ecc.) e alla posa in opera (muratura, bullonatura ecc.). Quando in opere aventi le caratteristiche descritte, vengono inseriti elementi trattati con operazioni di battitura, piegatura, taglio, foratura, ecc., non rientranti nelle lavorazioni di cui sopra, oppure parti di rete, lamiera, ecc., si applicherà per tali elementi il corrispondente prezzo di Elenco che tiene conto di tali maggiori oneri.

- a disegno complesso

Si intendono quelle opere in cui le barre, i profilati o i tubolari non vengono combinati in disegni derivanti da considerazioni di resistenza o di funzionalità, ma da intenti più propriamente decorativi. Così ad esempio saranno considerati torciglioni, ricci, ferri intersecatisi ad angoli non retti.

#### 17.3.2 - OPERE STRUTTURALI IN ACCIAIO

Per le opere strutturali in acciaio l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme tecniche per le costruzioni vigenti, oltre a dovere applicare tutte le prescrizioni di progetto e della D.L..

Per le unioni ad attrito con bulloni ad alta resistenza l'Appaltatore dovrà attenersi alle normative vigenti, oltre al rispetto di quanto specificato nel progetto o dalla D.L.: i bulloni, i dadi e le rosette dovranno portare, in rilievo impresso, il marchio di fabbrica e la classificazione.



Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere idoneamente protetti tenendo conto del tipo di acciaio, della posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale sono collocati. Devono essere particolarmente protetti gli elementi dei giunti ad attrito, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto. L'Appaltatore rispetterà le indicazioni del progettista e del D.L. in merito al tipo e le modalità di applicazione della protezione, che può essere di pitturazione o di zincatura a caldo. Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere pitturati: possono essere invece zincati a caldo. Per approfondimenti sulla protezione dell'acciaio si vedano anche: la scheda sui materiali ferrosi e metalli (03.MAT.030) e la scheda sulla tinteggiatura e verniciatura (12.OED.085).

#### 17.4 - CRITERI DI MISURAZIONE

Le opere costituite da barre, profilati, tubolari, anche con parti di lamiera o rete, vengono di norma valutate per il loro peso effettivo, accertato prima della posa in opera. Opere particolari, per le quali ciò sia previsto nella descrizione del prezzo, possono essere valutate a corpo, o a superficie, o per la loro lunghezza.

#### 17.5 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI E OPERE FINITE

Per le specifiche tecniche dei materiali impiegati per le lavorazioni di cui alla presente scheda si vedano le schede specifiche e in particolare:

- 03.MAT.030 MATERIALI FERROSI E METALLI
- 03.MAT.055 TINTE.

Si vedano inoltre le seguenti schede di opere finite:

- 12.OED.020 CALCESTRUZZI, ARMATURE, CONSOLIDAMENTI IN C.A. PER FONDAZIONI
- 12.OED.070 INFISSI, VETRI E TENDE OSCURANTI
- 12.OED.085 TINTEGGIATURA E VERNICIATURA.

#### 17.6 - PROVE E CERTIFICAZIONI

Il Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici, prevede che l'Appaltatore, a propria cura e spesa, metta a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico, e quindi anche relativamente alle strutture in acciaio. Rimane a cura e carico dell'Appaltatore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'Appaltatore non ottemperi a siffatti obblighi, il collaudatore disporrà che sia provveduto d'ufficio, deducendo la spesa dal residuo credito dell'Appaltatore.

Per le strutture in acciaio, l'Appaltatore dovrà consegnare al D.L. tutte le certificazioni previste dalla normativa vigente. Inoltre l'Appaltatore dovrà consegnare al D.L. la documentazione di sua spettanza necessaria per consentire a quest'ultimo di redigere la "relazione a strutture ultimate", e comunque di verificare la corrispondenza alle prescrizioni di legge e di progetto delle opere eseguite; per le certificazioni di legge richieste si veda anche, la scheda 03.MAT.030 MATERIALI FERROSI E METALLI del presente Capitolato.

### 18. 12.OED.080 - OPERE DA LATTONIERE

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 126



## 18.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

Si veda l'art. 42 del presente capitolato.

## 18.2 - NORME UNI DI RIFERIMENTO

**UNI EN 12056-3** "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.

## 18.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE

Le opere da lattoniere riguardano in buona parte componenti del sistema per l'evacuazione delle acque meteoriche (pluviali, canali di gronda, ecc.).

Nella realizzazione dell'impianto dovrà essere soddisfatto il requisito di smaltimento delle acque reflue e di isolamento acustico ai rumori aerei del Regolamento Urbanistico Edilizio del Comune di Bologna e il Regolamento di Fognatura del Comune di Bologna. Si dovrà rispettare anche quanto previsto dalla normativa vigente in merito alla determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici e sulla rumorosità degli impianti.

### 18.3.1 - LE NORME UNI EN

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali esecutivi, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto o a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni contenute nella norma UNI EN di riferimento in merito ai sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici, ai sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.

### 18.3.2 - CRITERI DI MISURAZIONE

Per pluviali e canali di gronda si misura la lunghezza in corrispondenza al loro asse longitudinale (compresi tratti curvi). Nel prezzo è compreso l'onere per la sagomatura, l'innesto o la giunzione fra le parti (compreso i pezzi speciali di raccordo e di imbocco) e il fissaggio alle strutture portanti. Le cassette collettrici vengono compensate a numero.

## 18.4 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI

Per le specifiche tecniche dei materiali impiegati per le lavorazioni di cui alla presente scheda si vedano le schede specifiche e in particolare:

- 03.MAT.030 MATERIALE FERROSI E METALLI.

## 18.5 - CERTIFICAZIONI

Qualora in corso d'opera si fossero realizzati gli impianti di evacuazione delle acque meteoriche oggetto della presente scheda con variazioni rispetto agli elaborati di progetto o qualora in questi ultimi tali impianti non fossero sufficientemente dettagliati, l'Appaltatore fornirà al D.L. i relativi disegni di "as built".

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 127



COMUNE DI BOLOGNA

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
CAPO I - OPERE EDILI
SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
12.OED.080 - OPERE DA LATTONIERE

Per quanto riguarda la rumorosità degli scarichi, l'Appaltatore dovrà fornire al D.L. la documentazione necessaria per comprovare il rispetto delle indicazioni di progetto e normative.

## **19. 12.OED.085 - TINTEGGIATURA E VERNICIATURA**

### 19.1 - NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

Si veda l'art. 42 del presente capitolato.

<b>Comune di Bologna</b>	<b>Unità intermedia</b>	<b>Pagine</b>
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 128



## 19.2 - NORMATIVA UNI DI RIFERIMENTO

**UNI EN ISO 4618-3** "Pitture e vernici – Termini e definizioni per i prodotti vernicianti – Preparazione della superficie e metodi di applicazione"

**UNI EN ISO 12944** " Sistemi di verniciatura adatti per diversi ambienti".

**UNI 13438** "Requisiti specifici dei rivestimenti con polveri di prodotti zincati a caldo utilizzati nelle costruzioni".

**UNI EN ISO 8504-1** " Preparazione dei supporti di acciaio prima dell'applicazione di pitture e prodotti simili - Metodi di preparazione delle superfici - Principi generali".

## 19.3 - PRESCRIZIONI TECNICHE

Le tinteggiature e verniciature devono essere realizzate secondo le prescrizioni date nel progetto, con prodotti aventi le caratteristiche riportate nell'articolo di elenco prezzi loro applicabile, e devono rispondere alle indicazioni riportate nei paragrafi seguenti per i vari tipi di supporto.

Durante l'esecuzione, per tutti i tipi di tinteggiatura e verniciatura, si porrà attenzione alla completa esecuzione degli strati, alla realizzazione dei punti particolari, alle idonee condizioni ambientali per la lavorazione (temperatura, umidità, vento), alla corretta condizione dello strato precedentemente applicato (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.). Si osserveranno le prescrizioni relative alle norme di igiene, sicurezza e protezione dell'ambiente (nessun utilizzo di sostanze tossiche o cancerogene; riduzione delle emissioni di sostanze organiche volatili; precauzioni contro gli effetti nocivi di fumi, polvere, vapori e rumore, come pure contro i rischi di incendio; protezione del corpo, compresi gli occhi, la pelle, le orecchie e il sistema respiratorio; salvaguardia dell'acqua e del terreno durante i lavori di protezione dalla corrosione; riciclaggio dei materiali e smaltimento dei rifiuti). Relativamente alle verniciature, dovrà essere soddisfatto il requisito di controllo delle emissioni dannose del Regolamento Urbanistico Edilizio del Comune di Bologna. Tutti i prodotti per verniciatura dovranno essere applicati secondo le raccomandazioni del produttore.

Prima dell'applicazione delle tinte o vernici l'Appaltatore è tenuto a sottoporre alla D.L. i campioni nei vari colori prescritti e apportarvi le eventuali correzioni richieste.

Per quanto riguarda la terminologia relativa alla preparazione delle superfici da verniciare e ai metodi di applicazione dei prodotti vernicianti, si farà riferimento alla norma UNI EN di riferimento.

### 19.3.1 - TINTEGGIATURA E VERNICIATURA DI MURATURE E CALCESTRUZZO

La norma UNI EN riferita a prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni, costituisce il recepimento della norma europea e assume così lo status di norma italiana. Tale norma fornisce indicazioni sulla scelta dei vari tipi di verniciatura da utilizzare per murature e calcestruzzo esterni, a cui l'Appaltatore, previa consultazione del D.L., si dovrà attenere in mancanza di indicazioni di progetto. I supporti considerati sono: intonaci a cemento/calce, materiali cementizi, calcarei o silicei; mattoni o pietre a faccia vista; lastre o pannelli di rivestimento; sistemi esterni di isolamento termico.

Oltre alle indicazioni della norma UNI suddetta, in mancanza di prescrizioni di progetto e in accordo con la D.L., si seguiranno le seguenti indicazioni sui trattamenti da effettuare:

- Su pietre naturali e artificiali, eventuale impregnazione della superficie con idrorepellenti silossanici o altri prodotti, non pellicolanti, resistenti agli UV, al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera



- Su intonaci esterni: tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici o rivestimento plastico murale opaco al quarzo a base di resine acriliche in dispersione acquosa, idropittura naturale o sintetica (specialmente per zone non esposte alla pioggia, come porticati, ecc.), ecc.
- Su intonaci interni: tinteggiatura della superficie con tinte a tempera o con tinte alla calce, pitturazione della superficie con pitture ai silicati, rivestimento della superficie a smalto, idropittura naturale o sintetica.

I prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo hanno le loro norme europee armonizzate, serie UNI EN , e devono essere obbligatoriamente sottoposti alla marcatura CE.

### 19.3.2 - VERNICIATURA DEL LEGNO

I sistemi di verniciatura del legno si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto e in loro mancanza (od a loro integrazione) dovranno essere realizzati secondo le indicazioni date dal produttore a riguardo di: preparazione del supporto, realizzazione dell'eventuale strato di fondo, realizzazione dell'eventuale strato intermedio, realizzazione dello strato di finitura.

Per verniciature di elementi in legno esterni l'Appaltatore porrà particolare attenzione alla resistenza all'invecchiamento naturale del ciclo di verniciatura, onde prevenire i fenomeni di vescicamento, screpolamento, sfogliamento, distacco dal supporto, assorbimento d'acqua (con aumento di dimensioni e marcescenza del legno), "bloccaggio" (quando due superfici verniciate sono premute a contatto, come nel montante di una finestra o di una porta, sussiste un rischio potenziale che le verniciature aderiscano e causino un danneggiamento alla separazione), incompatibilità con mastici e profili, "azzurramento" dovuto a funghi e formazione di muffe. Andranno considerati anche il potere coprente e la brillantezza richiesti, oltre alle condizioni di esposizione, il tipo di legno da verniciare e la finitura superficiale del medesimo.

### 19.3.3 - VERNICIATURA DELL'ACCIAIO

I sistemi di verniciatura dell'acciaio si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto e in mancanza di queste (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore a riguardo di: preparazione del supporto, realizzazione dell'eventuale strato di fondo, realizzazione dell'eventuale strato intermedio, realizzazione dello strato di finitura.

L'acciaio non protetto esposto all'aria, immerso in acqua, o interrato, è soggetto alla corrosione, che può provocare danneggiamenti. Pertanto, per evitare i danneggiamenti da corrosione, le strutture e i manufatti di acciaio dovranno essere protetti per resistere alle sollecitazioni corrosive. Vi sono diversi modi per proteggere le strutture di acciaio dalla corrosione. La presente scheda tratta la protezione mediante verniciatura. Oltre alla funzione protettiva dalla corrosione, in determinati casi è necessario anche garantire la protezione dell'acciaio contro: i microrganismi (batteri, funghi, ecc.); gli agenti chimici (acidi, alcali, solventi organici, gas, ecc.); le azioni meccaniche (abrasione, ecc.) e il fuoco.

La serie di norme UNI EN ISO che, costituendo il recepimento in Italia delle corrispondenti norme EN ISO, hanno lo status di norme nazionali italiane affrontano l'argomento della protezione dalla corrosione delle strutture in acciaio tramite verniciatura. A tali indicazioni dovrà attenersi l'Appaltatore, dopo aver consultato la D.L., relativamente alle strutture in acciaio; la maggior parte delle indicazioni contenute nella suddetta serie UNI sono applicabili anche per la verniciatura dell'acciaio per uso non strutturale.

Allo scopo di realizzare un'efficace protezione dalla corrosione, in fase esecutiva dovranno essere redatte specifiche adeguate all'intervento in questione, basandosi sui seguenti aspetti:

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 130



- a) Analizzare o valutare la corrosività dell'ambiente nella zona in cui la struttura è ubicata o deve essere ubicata
- b) Identificare tutte le condizioni particolari che possono influire sulla scelta della verniciatura da impiegare
- c) Esaminare il progetto della struttura e assicurarsi che siano state evitate le "trappole" di corrosione e che sia stata prevista una adeguata accessibilità per i lavori di protezione dalla corrosione. Evitare la corrosione galvanica isolando l'uno dall'altro i metalli diversi
- d) Per la verniciatura di manutenzione, valutare lo stato della superficie da proteggere
- e) Identificare quelle verniciature che offrono la durabilità richiesta fra quelle idonee per l'ambiente in questione
- f) Selezionare, fra i cicli di verniciatura identificati, quello ottimale, tenendo presente il metodo di preparazione della superficie che sarà impiegato
- g) Assicurarsi che siano ridotti al minimo i danni all'ambiente e tutti i rischi per la salute e la sicurezza
- h) Stendere un piano di lavoro e scegliere un metodo di applicazione
- i) Stabilire un programma dei controlli da effettuare durante e dopo i lavori.

L'obiettivo principale della preparazione della superficie è rimuovere il materiale dannoso e ottenere una superficie che permetta una soddisfacente adesione all'acciaio del primo strato di pittura. Inoltre la preparazione contribuisce a ridurre la quantità dei contaminanti che possono provocare corrosione. Il tipo di preparazione è determinato dall'età della struttura e dalla sua ubicazione, dalla qualità della superficie di base, dallo stato della verniciatura esistente e dall'entità del suo degrado, dal tipo e severità degli ambienti di corrosione precedenti e futuri, dal nuovo ciclo di verniciatura che si intende applicare.

Metodi di preparazione della superficie:

- pulitura con acqua e solventi e pulitura chimica: pulitura con acqua (per materiali solubili in acqua, ruggine libera e rivestimenti poco aderenti), a vapore (per olio e grasso), con emulsioni (per olio e grasso), alcalina (per olio e grasso), con solventi organici (per olio e grasso), per conversione chimica (per esempio fosfatazione, cromatazione; è usata per rendere idonee alla verniciatura le superfici zincate a caldo, zincate elettroliticamente o sherardizzate)
- pulitura meccanica: con utensili manuali, con utensili meccanici, per sabbiatura (a secco o a umido), alla fiamma.

La preparazione della superficie può essere primaria o totale, fino all'acciaio nudo (serve ad eliminare la calamina, la ruggine, i rivestimenti esistenti e i contaminanti), oppure secondaria o parziale (serve ad eliminare la ruggine e i contaminanti, lasciando intatti i rivestimenti di pitture o metallici). La scelta della preparazione totale o parziale delle superfici già precedentemente verniciate andrà effettuata in base alle condizioni della vernice esistente.

Indicazioni più generali sulla preparazione delle superfici in acciaio da verniciare (non relative solo alla protezione dalla corrosione delle strutture) sono fornite dalla norma UNI EN ISO riferita alla preparazione dei supporti di acciaio prima dell'applicazione di pitture e prodotti simili e ai metodi di preparazione delle superfici. La norma ha lo status di norma nazionale italiana e ad essa dovrà attenersi l'Appaltatore in mancanza di indicazioni di progetto, previa consultazione del D.L.

L'obiettivo primario della preparazione delle superfici d'acciaio da verniciare è la rimozione di materie dannose e l'ottenimento di una superficie che consenta l'adesione dello strato di fondo della verniciatura all'acciaio.

Le condizioni da considerare per la scelta del tipo e del grado di preparazione delle superfici in acciaio da verniciare sono:

1. Condizioni del supporto. Per superfici non precedentemente verniciate andranno presi in considerazione: il tipo di acciaio e la presenza di eventuali trattamenti del medesimo, il livello di ruggine e ulteriori fattori come la presenza di altri contaminanti (es. sali che accelerano la corrosione); per superfici già verniciate andranno presi in

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 131



considerazione: il tipo e le condizioni del vecchio rivestimento, il livello di ruggine, la presenza di rigonfiamenti, screpolature, sfaldamenti e ulteriori fattori come la presenza di altri contaminanti

2. Condizioni ambientali

3. Rimozione di contaminanti. Olio, grasso, polvere e simili contaminanti dovranno essere rimossi prima di ogni altra preparazione delle superfici

4. Praticabilità in termini di condizioni operative, misure per la tutela della salute, della sicurezza e dell'ambiente

5. Necessità di trattamento dell'intera superficie o solo di parti

6. Vernice da applicare. Occorre considerare fra l'altro la scabrezza necessaria per l'applicazione della nuova vernice.

#### 19.4 - CRITERI DI MISURAZIONE

Nelle opere di tinteggiatura e verniciatura sono sempre a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri:

- impiego di ponteggi, scale ed altri mezzi per raggiungere le superfici da trattare, ad esclusione dei ponteggi di facciata - da compensarsi a parte - e degli altri apprestamenti inclusi nel computo metrico della sicurezza, allegato al Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), da inserire fra i costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta;
- consumo di pennelli, spazzole, rulli e quant'altro occorre per dare il lavoro finito
- impiego di segatura, teli ed altri materiali per proteggere pavimenti, serramenti, vetri, apparecchi sanitari ed elettrici, rivestimenti, ecc., pena la pulitura o la sostituzione di quanto non ripulibile
- eventuale rimozione e ricollocazione in opera di vetri, radiatori, serramenti o altri elementi smontabili
- perfetta finitura delle tinte e vernici in corrispondenza alle linee di distacco, anche se per ottenere ciò si deve ricorrere a successive operazioni di ripresa e rifinitura.

##### 19.4.1 - TINTEGGIATURA E VERNICIATURA DI INTONACI E STRUTTURE MURARIE

Si misura la superficie trattata, detraendo indistintamente tutti i vani.

##### 19.4.2 - VERNICIATURA DI OPERE IN LEGNO E IN FERRO

Si considera (se la voce di elenco prezzi dei manufatti nuovi non comprende la verniciatura):

- Per i cassonetti e i controstipiti: lo sviluppo, ottenuto prendendo per generatrice il perimetro del minimo rettangolo circoscritto (esclusa la parte corrispondente al muro)
- Per telai a vetri, porte vetrate, vasistas isolati, inferriate, cancelli, parapetti e ringhiere a disegno semplice e capriate metalliche: una volta la superficie geometrica rettangolare circoscritta, ad infisso chiuso (compreso il controtelaio se l'infisso ne è provvisto)
- Per lamiere ondulate e nervate per coperture o pareti: una volta e un quarto la superficie trattata
- Per inferriate, cancelli, parapetti e ringhiere a disegno semplice con interposti elementi di rete a disegno complesso, reti metalliche di qualsiasi maglia: una volta e mezzo la superficie geometrica rettangolare circoscritta, ad infisso chiuso (compreso il controtelaio se l'infisso ne è provvisto)
- Per porte interne ed esterne, imposte, assiti di qualsiasi tipo verniciati su ambo i lati, graticci di profilato di ferro piano: due volte la superficie geometrica rettangolare circoscritta, ad infisso chiuso
- Per avvolgibili e tapparelle a stecche di legno o di ferro: due volte e mezzo la luce del vano



- Per persiane a stecche fisse, serrande metalliche di qualsiasi tipo, profilati a doppio T (applicando il coefficiente all'altezza dell'anima): tre volte la luce netta del vano.

### 19.5 - SCHEDE TECNICHE MATERIALI

Per le specifiche tecniche dei materiali impiegati per le lavorazioni di cui alla presente scheda si vedano le schede specifiche e in particolare:

- 03.MAT.055 TINTE

### 19.6 - CERTIFICAZIONI

Per gli interventi soggetti alla normativa antincendio, l'Appaltatore dovrà consegnare al D.L. le dichiarazioni previste per legge. A titolo esemplificativo e non esaustivo, dovrà essere consegnata al D.L.:

- la dichiarazione di corretta posa in opera dei materiali classificati ai fini della reazione al fuoco (compresi i prodotti vernicianti ignifughi), delle porte ed altri elementi di chiusura e dei prodotti con funzione di compartimentazione classificati ai fini della resistenza al fuoco che l'Installatore dovrà rilasciare, corredata di dichiarazione di conformità del Fornitore, copia dell'atto di omologazione in corso di validità o, in assenza di questa, del rapporto di prova per ogni materiale;
- la dichiarazione di corretta posa dei rivestimenti protettivi (vernici intumescenti, intonaci, lastre) per elementi costruttivi portanti e/o separanti ai fini della resistenza al fuoco a firma dell'Installatore, che riporti le modalità applicative utilizzate e garantisca sulla loro corrispondenza con quelle fornite dal produttore del rivestimento.

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
	12.OED.080 - OPERE DA LATTONIERE

## 20. 12.OED.090 - OPERE DI SISTEMAZIONE ESTERNA

### 20.1 NORME DI RIFERIMENTO SPECIFICHE

Si veda l'art. 42 del presente capitolato.

### 20.2 PRESCRIZIONI TECNICHE

La presente scheda prende in esame le opere di sistemazione esterna relative a interventi a corredo di opere edili o comunque per sistemazioni di piazzali, parcheggi, piccoli percorsi, piccole aree verdi. Per opere di maggiore rilevanza (strade, parchi pubblici, ecc.) si rimanda ai Capitolati d'appalto specifici per tali opere.

#### 20.2.1 - ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Per gli interventi per cui è applicabile il D.P.R. n° 503 del 24/07/1996 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.", a norma dell'art.16 del medesimo D.P.R., per gli spazi esterni di pertinenza degli edifici pubblici e loro componenti, come percorsi, pavimentazioni e parcheggi, valgono le norme di cui ai punti 4.2 e 8.2 del D. Min. LL.PP. n° 236 del 14/06/1989 "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13. Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata." (quest'ultimo valevole anche per gli interventi di edilizia residenziale pubblica). Per gli spazi pedonali pubblici di opere di urbanizzazione si vedano gli artt. 4, 5 e 7 del D.P.R. 503/96. L'Appaltatore è tenuto ad attenersi alle indicazioni di progetto sull'eliminazione delle barriere architettoniche; per gli aspetti eventualmente non specificati in progetto, l'Appaltatore farà riferimento a quanto previsto dalle normative, previa consultazione e approvazione del D.L..

#### 20.2.2 - PREPARAZIONE DEL SOTTOFONDO

Il terreno interessato dalla costruzione di piazzali, parcheggi, percorsi pedonali, ecc., che dovrà sopportare direttamente o la sovrastruttura o i rilevati, verrà preparato asportando il terreno vegetale per tutta la superficie e per la profondità fissata dal progetto o stabilito dalla Direzione dei Lavori. I piani di posa dovranno anche essere liberati da qualsiasi materiale di natura vegetale, quali radici, cespugli, alberi. Le radici saranno estirpate fino a un metro di profondità sotto il piano di posa e riempite le buche così costituite.

Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei sottofondi qui appresso stabilite, agli effetti soprattutto del grado di costipamento e dell'umidità, l'Impresa dovrà provvedere a tutte le prove e determinazioni necessarie.

Se sul terreno deve essere appoggiata la sovrastruttura direttamente o con l'interposizione di un rilevato di altezza minore di 50 cm, si seguiranno le seguenti prescrizioni:

- α)* per le terre sabbiose o ghiaiose, si dovrà provvedere al costipamento del terreno per uno spessore di almeno 25 cm con adatto macchinario fino a ottenere una densità pari almeno al 95% di quella di riferimento;
- β)* per le terre limose o argillose, la Direzione dei Lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, la sostituzione o la miscela del terreno stesso con apposito materiale (es. stabilizzazione con calce idrata in polvere o consolidamento con pietrisco, ghiaia in natura, sabbia o residui di scarificazione di massicciate demolite) e successiva costipazione, per una profondità al di sotto del piano di cassonetto che verrà stabilita secondo i casi, fino a ottenere una densità pari almeno al 95% di quella di riferimento. Nel caso in cui le condizioni idrauliche siano particolarmente sfavorevoli, come per presenza di livelli di falda molto superficiali, il provvedimento di cui sopra sarà integrato con opportune opere di drenaggio.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 134



L'umidità del terreno non dovrà mai essere maggiore del limite di ritiro diminuito del 5%; nel caso che l'umidità del terreno in sito sia maggiore di questo valore, occorrerà diminuire tale valore mescolando alla terra, per lo spessore che verrà indicato dalla D.L., altro materiale idoneo asciutto, o lasciando asciugare all'aria previa disgregazione.

### 20.2.3 - SOTTOFONDAZIONI E FONDAZIONI

Quando si renda necessaria la costruzione di una vera e propria sottofondazione stradale, questa verrà in genere costruita con sabbia, ghiaia in natura (o con idonei materiali da rilevato) stesi per lo spessore stabilito dalla Direzione dei Lavori e costipati in opera con adatti mezzi meccanici, sino a raggiungere in ogni punto della sottofondazione il 95% della densità massima A.A.S.H.O. - modificata.

La fondazione stradale, costituente l'ossatura portante della "soprastruttura", potrà essere costruita con modalità e materiali diversi, a seconda delle previsioni di progetto, e comunque in base alle disposizioni che verranno impartite in merito dalla Direzione dei Lavori all'atto esecutivo.

#### a) Fondazione stradale in misto granulometricamente stabilizzato

La fondazione in oggetto è costituita da miscele di terre stabilizzate granulometricamente; la frazione grossa di tali miscele (trattenuto al setaccio 2 UNI) può essere costituita da ghiaie, frantumati, detriti di cava, scorie o anche altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori. La fondazione potrà essere formata da materiale idoneo pronto all'impiego oppure da correggersi con adeguata attrezzatura in impianto fisso di miscelazione.

Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà quello fissato in progetto o dalla Direzione Lavori. Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza previsti in progetto o prescritti dalla Direzione Lavori ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a cm. 20 e non inferiore a cm. 10, e dovrà presentarsi, dopo il costipamento, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti. L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori. A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti gommati, tutti semoventi. La Direzione Lavori potrà accertare l'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per lo specifico cantiere. Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata.

Sullo strato di fondazione, compattato in conformità delle prescrizioni sopra indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, tra le due fasi di lavori, un intervallo di tempo troppo lungo, che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento, di asportazione e di disgregazione del materiale fine, interessanti la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere o dagli agenti atmosferici.

#### b) Fondazione stradale in conglomerato cementizio

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 135



Tale tipo di fondazione sarà costruita con l'impiego di conglomerato cementizio. La natura e la composizione granulometrica degli ingredienti inerti, il dosaggio ed il tipo di cemento per mc. di miscuglio secco di inerti ed il rapporto acqua-cemento, dovranno corrispondere a quanto previsto dai relativi prezzi dell'Elenco nonché alle prescrizioni particolari che il Direttore dei Lavori potrà stabilire all'atto esecutivo.

Qualora l'Impresa intendesse aumentare la plasticità e lavorabilità del calcestruzzo con l'aggiunta di opportuni correttivi (come prodotti aeratori o plastificanti), dovrà ottenere la preventiva autorizzazione della Direzione dei Lavori.

Sul sottofondo già sistemato secondo le livellette e le sagome trasversali prescritte, si dovrà procedere in primo luogo allo stendimento di uno strato continuo ed uniforme di sabbia dello spessore di cm. 2, da costiparsi con adatti mezzi meccanici; quindi si procederà alla posa in opera del calcestruzzo con le particolari modalità e con l'impiego dei mezzi d'opera che verranno stabiliti caso per caso dalla Direzione dei Lavori.

Il costipamento del calcestruzzo in opera dovrà essere effettuato con l'ausilio di adatti mezzi vibranti, approvati dalla Direzione dei Lavori, avendo cura di regolarizzare il calcestruzzo stesso secondo la sagoma prescritta; la rifinitura superficiale dovrà essere effettuata a regola d'arte, evitando nel modo più assoluto che in superficie si abbiano strati differenziati di materiale fine; in nessun caso si ammetteranno riprese o correzioni eseguite con malta od impasti speciali. La lavorazione dovrà essere ultimata prima che abbia luogo la presa del cemento.

Il Direttore dei Lavori potrà inoltre prescrivere la formazione nel corpo della fondazione di giunti longitudinali e trasversali.

## 20.2.4 - PAVIMENTAZIONI

### 20.2.4.1 Pavimentazioni in conglomerato bituminoso

I conglomerati bituminosi per strati di base, binder e usura sono costituiti da una miscela di aggregati nuovi impastata a caldo in impianti automatici con leganti bituminosi semisolidi, posta in opera mediante macchine finitrici e costipata con rulli gommati con l'ausilio di rulli metallici.

La miscela degli aggregati sarà costituita da "aggregati grossi", "aggregati fini" e additivi (filler).

L'aggregato grosso dovrà essere costituito da frantumati, ghiaie, pietrischetti e graniglie. Per strati di base potrà essere impiegata ghiaia non frantumata nella percentuale stabilita di volta in volta dalla Direzione Lavori, ma che comunque non potrà essere superiore al 50% in peso della miscela. Per lo strato di collegamento (binder) potranno essere impiegate graniglie ricavate dalla frantumazione delle ghiaie. Per lo strato di usura dovranno essere impiegati esclusivamente frantumati di cava, di cui almeno il 10% della miscela dovrà essere costituita da frantumati di natura basaltica.

L'aggregato fino di tutte le miscele dovrà essere costituito da sabbie di frantumazione e da sabbie naturali di fiume. La percentuale delle sabbie provenienti da frantumazione non dovrà essere inferiore al 70% della miscela delle sabbie.

Gli additivi (filler) proverranno dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto, ceneri volanti.



Potranno essere impiegati leganti bituminosi semisolidi di base tipo "A" o "B" oppure leganti bituminosi modificati SOFT. Per conglomerati bituminosi per strato di base il legante bituminoso sarà presente nella misura del 4% - 5% riferita al peso totale degli aggregati. Per conglomerati bituminosi per strato di collegamento (binder) il legante bituminoso sarà presente nella misura del 4,5% - 5,5% riferita al peso totale degli aggregati. Per conglomerati bituminosi per strato di usura il legante bituminoso sarà presente nella misura del 4,5% - 6% riferita al peso totale degli aggregati.

L'Impresa a sua cura e spese, dovrà eseguire prove sperimentali su campioni di tutti i materiali (leganti bituminosi, aggregati, additivi) per la qualifica e la relativa accettazione. Dovrà altresì presentare, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, la composizione delle miscele che intende adottare. Ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione sugli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Impresa ha ricavato la ricetta ottimale. Dopo che la Direzione Lavori avrà accettato formalmente la composizione granulometrica della curva di progetto proposta dall'Impresa, quest'ultima dovrà attenersi rigorosamente, eventualmente comprovandone l'osservanza con prove prescritte dalla D.L.. L'accettazione da parte della Direzione Lavori non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa circa il raggiungimento delle caratteristiche richieste per i conglomerati bituminosi in opera.

Il conglomerato bituminoso sarà confezionato mediante impianti automatici di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte. La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità, per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati. L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele rispondenti a quelle di progetto. Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del legante bituminoso alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della mescolazione, nonché il perfetto dosaggio sia del legante stesso che dell'additivo. Il tempo di mescolazione sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante. La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 160°C. e 180°C. e quella del legante tra 150°C. e 180°C. Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati saranno impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione legante bituminoso-aggregato (agenti tensioattivi di adesività). Esse saranno impiegate sempre negli strati di base e di collegamento mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e la formazione di crostoni.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici, dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento. Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi. Nella stesa si dovrà porre la massima cura nella formazione dei giunti longitudinali, perfettamente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una striscia alla precedente con l'impiego di due finitrici. Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa, per assicurare la saldatura della striscia successiva. Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura, a cura e spese dell'Impresa. I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzerramento. La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 140°C. La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro. Gli strati eventualmente compromessi dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa. Per lavori di piccola estensione, per lo stendimento si potrà operare

 <b>COMUNE DI BOLOGNA</b>	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
	PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI
	CAPO I - OPERE EDILI
	SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE
	12.OED.080 - OPERE DA LATTONIERE

a mano, adoperando rastrelli metallici, guide di legno e sagome per l'esatta configurazione e rettifica del piano viabile.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni. L'addensamento dovrà essere realizzato solo con rulli gommati di idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate, in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili. Potrà essere utilizzato un rullo tandem a ruote metalliche del peso massimo di t. 10 per le operazioni di rifinitura dei giunti e riprese. Per lo strato di base, a discrezione della Direzione Lavori, potranno essere utilizzati rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati. Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni e perfettamente corrispondente alle sagome e alle livellette di progetto o prescritte dalla Direzione dei Lavori. Per lo strato di base la miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di questa ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza. Procedendo la stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere eventualmente interposta una mano d'attacco di emulsione bituminosa in ragione di Kg/m<sup>2</sup> 0,5.

#### 20.2.4.2 Pavimentazioni in materiali litici

##### a) Pavimentazioni in ciottoli di fiume

Per le pavimentazioni in ciottoli di fiume, sul piano di posa già predisposto e opportunamente consolidato, si dovrà procedere in primo luogo allo stendimento di uno strato di "sottovaglio" (o sabbia grossa) dello spessore minimo di cm. 6, da compattarsi con l'impiego di adatti mezzi costipanti e da sistemarsi esattamente secondo le livellette e le sagome trasversali prescritte; si procederà quindi allo stendimento di un secondo strato soffice di "sottovaglio" per lo spessore necessario alla posa in opera dei ciottoli. I ciottoli dovranno essere posti in opera esclusivamente a mano, ben assestati ed accostati, disponendoli sempre con l'asse maggiore verticale e con la parte più sottile in basso in modo che il ciottolato risulti superiormente uniforme e senza depressioni o risalti. Formato il ciottolato, si provvederà a ricoprirlo con sabbia per l'intasamento delle connessioni, e quindi si procederà alla battitura con "mazzaranga", una prima volta all'asciutto ed una seconda volta dopo abbondante annaffiamento; infine si ricoprirà il ciottolato con uno strato di sabbia fine dello spessore di 2 cm., che l'Impresa dovrà raccogliere ed allontanare successivamente.

##### b) Pavimentazioni in cubetti di pietra

Le pavimentazioni in cubetti di pietra potranno essere costituite da cubetti di porfido, di porfiroide, di sienite, diorite, leucite o di altre rocce idonee, nell'assortimento che verrà di volta in volta indicato dalla Direzione dei Lavori, e posti in opera come specificato in seguito. Di norma verranno utilizzati cubetti di porfido dell'Alto Adige. La sabbia per il riempimento dei giunti dovrà passare per almeno l'80% al setaccio 2 della serie UNI. Sulla fondazione stradale, già predisposta e sistemata secondo le livellette e le sagome trasversali prescritte, si procederà in primo luogo allo stendimento di uno strato di "sottovaglio" o sabbia grossa di spessore adatto alle dimensioni dei cubetti utilizzati per la esecuzione della pavimentazione. La costruzione del manto di cubetti dovrà essere eseguita esclusivamente a mezzo di manodopera specializzata in tale genere di lavori; i cubetti dovranno essere collocati in opera secondo il piano di cava, ben assestati e serrati fra loro, con i giunti sfalsati di corso in corso, disponendoli secondo la caratteristica apparecchiatura ad archi di cerchio contrastanti, in modo che l'incontro fra i corsi di cubetti di due archi adiacenti avvenga ad angolo retto, salvo gli adattamenti particolari che saranno disposti di volta in volta dalla Direzione dei Lavori; la superficie superiore del manto dei cubetti posti in opera non dovrà presentare irregolarità o differenze sensibili rispetto alle sagome stradali prescritte, in modo da evitare che con la successiva battitura abbiano a risultare zone di resistenza non uniforme. Dopo la posa dei cubetti, la pavimentazione verrà ricoperta ripetutamente con sottili strati di sabbia granita che, mediante scopa e con abbondante bagnatura, dovrà essere

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 138



fatta penetrare nelle connessure fino al completo intasamento delle stesse; successivamente si dovrà procedere alla energica battitura della pavimentazione, con adatti pestelli metallici di peso non inferiore a Kg. 20, da effettuarsi in ripetute riprese. La Direzione dei Lavori potrà richiedere che l'avanzamento della costruzione del manto di cubetti sia subordinato alla completa battitura delle parti già eseguite. La pavimentazione finita dovrà corrispondere esattamente alle sagome trasversali ed alle livellette prescritte, con tolleranza massima locale di mm. 5 in più od in meno rispetto ad un'asta rettilinea di mt. 3,00 appoggiata sulla superficie; eventuali irregolarità dovranno essere sollecitamente corrette dall'Impresa. Ultimata la pavimentazione, si dovrà ricoprire la stessa con uno strato di sabbia fine, dello spessore di 1 cm, che l'Impresa dovrà successivamente raccogliere ed allontanare. L'eventuale sigillatura dei giunti dovrà essere effettuata a pavimentazione consolidata.

#### c) Pavimentazioni in masselli o lastre di pietra

Le pavimentazioni in pietra potranno essere costruite con "masselli" o "lastre", aventi le dimensioni stabilite dai relativi prezzi di Elenco prezzi, secondo le disposizioni che saranno impartite in merito dalla Direzione dei Lavori all'atto esecutivo; un unico tipo di materiale, proveniente dalla stessa cava, dovrà di norma essere impiegato nella costruzione di una pavimentazione. Sulla fondazione stradale, già predisposta e sistemata secondo le livellette e le sagome trasversali prescritte, si procederà in primo luogo allo stendimento di uno strato di "sottovaglio" dello spessore soffice di cm. 8÷12. La preparazione dei conci di pietra e la posa in opera degli stessi dovrà essere eseguita esclusivamente a mezzo di manodopera specializzata in tale genere di lavori. La lavorazione dei masselli o delle lastre, nonché dei "pezzi di serraglia" occorrenti, dovrà essere eseguita a regola d'arte, secondo le prescrizioni esecutive che saranno stabilite dalla Direzione dei Lavori; per "pezzi di serraglia" si intendono tutti i pezzi di forma o dimensioni speciali occorrenti per realizzare la pavimentazione secondo gli schemi esecutivi, nonché per completarla in corrispondenza delle particolarità della strada e suoi accessori, come ad esempio: chiusini, botole, caditoie; lesene di muri, ecc. I conci dovranno essere posti in opera ben assestati e serrati fra loro, con i giunti principali perfettamente allineati ed i giunti secondari sfalsati di corso in corso; la disposizione dei corsi dovrà essere realizzata secondo gli schemi esecutivi che saranno precisati dalla Direzione dei Lavori; i singoli elementi della pavimentazione, all'atto della posa, saranno dapprima assestati in opera provvisoriamente con "mazzaranga", quindi verranno rimossi per conformare meglio il letto di posa, ritoccare a scalpello le facce di unione su tutto lo spessore e profilare gli spigoli onde farli combaciare perfettamente; infine saranno risistemati in opera, previa abbondante bagnatura del letto di posa, assestandoli definitivamente con "mazzaranga" di legno del peso di almeno 15 Kg. La pavimentazione, così eseguita, sarà ricoperta ripetutamente con strati di sabbia granita che, mediante scopa e con abbondante bagnatura, dovrà essere fatta penetrare nelle connessure fino al completo intasamento delle stesse; ad intasamento avvenuto l'Impresa dovrà raccogliere ed allontanare la sabbia residua non incorporata. La pavimentazione finita dovrà corrispondere alle sagome trasversali ed alle livellette prescritte, con tolleranza massima locale di mm. 5 in più od in meno rispetto ad un'asta rettilinea di ml. 3,00 appoggiata sulla superficie; eventuali irregolarità dovranno essere sollecitamente corrette dall'Impresa. L'eventuale sigillatura dei giunti dovrà essere effettuata a pavimentazione consolidata. Nel caso di utilizzo di materiali di recupero nel rifacimento di pavimentazioni esterne, una volta ultimata la posa degli elementi, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, potrà essere ordinata all'Impresa l'esecuzione di una "fiammatura" superficiale delle lastre o dei masselli, fino alla profondità di mm. 3, al fine di rimuovere eventuali asperità o dislivelli in corrispondenza del piano di calpestio. Tutte le precedenti prescrizioni valgono anche per la costruzione di pavimentazione con masselli o lastre fornite dalla Stazione Appaltante, sia nuove che di recupero; in quest'ultimo caso i conci, dopo opportuna cernita, saranno ridotti al grado di lavorazione che verrà stabilito, caso per caso, dalla Direzione dei Lavori.

#### 20.2.4.3 Pavimentazioni in masselli di calcestruzzo autobloccanti

Il materiale di riporto per il piano di posa della pavimentazione in masselli dovrà essere formato da sabbia (o ghiaino) alluvionale o di frantumazione proveniente da materiali alluvionali o da materiali di cava di elevata resistenza geomeccanica. Sotto il profilo granulometrico dovrà essere costituita da elementi con diametri non superiori a 8 mm. e con passante in peso non inferiore a 70% al vaglio da 4 mm. Non devono essere presenti limi,



argille o residui di frantumazione superiore al 3% in peso. La staggiatura della sabbia di posa non dovrà mai essere effettuata a temperatura inferiore a 1°C. Lo spessore dello strato di posa dovrà essere compreso fra 30÷60 mm.; lo spessore di 60 mm. sarà adottato con piani di fondazione particolarmente rigidi (es. misti cementati o calcestruzzo), mentre spessori inferiori potranno essere adottati su piani finiti di inerti misti granulari. Lo strato di sabbia andrà steso senza alcuna compattazione. Per quanto riguarda il ricorso a leganti, quali cemento o similari, è da evitarne l'impiego come spolvero superficiale sulla sabbia stesa, mentre i leganti possono essere utilizzati in casi particolari miscelati a secco con la sabbia al fine di ottenere uno strato di allettamento con particolari caratteristiche di rigidità. Le pendenze del piano di posa dei masselli non possono essere ricavate variando lo spessore dello strato di sabbia; in ogni caso va evitata l'eccessiva inclinazione fra massello e massello. Per evitare inoltre il dilavamento dello strato di posa è importante che i giunti tra i cordoli perimetrali siano adeguatamente protetti. In presenza di fondazioni o solette impermeabili è indispensabile prevedere la possibilità di drenaggio dello strato di posa dei masselli, senza che intervengano modificazioni delle caratteristiche granulometriche della sabbia di allettamento. A tale fine possono essere usati inerti dotati di elevate caratteristiche di durezza ovvero miscele a secco ottenute con l'aggiunta di parti fini o leganti in misura non superiore al 5% sul peso degli inerti; qualora gli spessori lo permettano, è possibile l'uso di tubazioni drenanti, microfessurate, oppure rivestite localmente con manti geotessili.

La posa in opera dei primi masselli richiede una cura particolare che si rifletterà su tutta la disposizione dei successivi elementi. Per dare il modello di posa necessario occorre disporre i primi masselli con il giusto angolo contro un bordo fisso di partenza. In assenza di questo è buona norma riprodurre il bordo fisso di partenza mediante la tesatura di un filo; oltre a questo filo andranno tesati i fili di riferimento per l'intera operazione di posa. Il taglio dei masselli per le sottomisure andrà eseguito con le apposite trincee. I masselli, se privi di tacche distanziali, dovranno essere accostati con interspazio costante ed omogeneo di 3 mm. Ogni massello dovrà essere posato con attenzione, per non disturbare il massello adiacente e, fino a che non si saranno posate tre o quattro file, non si potrà procedere a lavorare con ritmo normale. L'ordine di posa dovrà garantire che i masselli possano essere posati facilmente ed in modo da non dovere mai forzare un massello tra quelli già posati. Fino a che la pavimentazione non sarà stata compattata, mediante vibrazione, non dovrà essere sottoposta ad altri carichi all'infuori del passaggio del posatore e delle sue attrezzature. Il sottoporre ai carichi di utilizzo le pavimentazioni prima della compattazione e della sigillatura completa dei giunti può causare contrasti tra i masselli con conseguenti scheggiature degli spigoli.

Per compattazione si intende l'azione di assestamento dei masselli nel letto di posa. Prima di effettuare la compattazione bisogna assicurarsi che la superficie del pavimento e la piastra del vibratore siano ben pulite ed asciutte. L'entità delle forze vibranti ed il peso delle piastre o dei rulli meccanici dovranno essere proporzionali allo spessore ed alla forma dei masselli, alle caratteristiche del letto di posa ed alle sottostanti fondazioni. Nel caso di impiego di masselli con superficie di usura operata o bugnata (e per i masselli in doppio strato di quarzo) è comunque consigliabile l'uso di rulliere ricoperte di gomma, oppure di piastre vibranti provviste di lastra protettiva. Nella compattazione di superfici inclinate, la stessa dovrà essere effettuata in senso trasversale alla pendenza e procedendo dal basso verso l'alto.

La sigillatura tra i masselli dovrà essere eseguita con sabbia asciutta di origine alluvionale o, se da frantumazione, costituita da elementi lapidei sani e resistenti, con granulometria variabile da 0,8 a 2,0 mm, esente da impurità o parti finissime e/o limose. Si procederà ad una prima sigillatura contestualmente con la vibrocompattazione, al fine di accelerare e migliorare l'intasamento dei giunti e mantenere il corretto allineamento dei masselli. Una volta compattata la pavimentazione, sopra lo strato dei masselli andrà steso un leggero strato di sabbia, provvedendo quindi alla perfetta chiusura dei giunti; poichè l'intasamento dei giunti sarà graduale, richiederà fasi successive di spargimento di sabbia e solo dopo aver constatato la perfetta chiusura degli stessi sarà possibile asportare la sabbia residua, sottoponendo infine la pavimentazione ai carichi di esercizio.

Per pavimentazioni di aree di parcheggio potranno essere impiegati appositi masselli grigliati pesanti in calcestruzzo vibrocompreso, del tipo per pavimentazioni erbose carreggiabili. Tali masselli saranno posti in opera su di un piano



di posa costituito da un letto di sabbia grossa dello spessore di cm 3÷4, perfettamente accostati ed allineati; particolare cura dovrà essere posta nella realizzazione di angoli o segmenti circolari marginali. Ad avvenuto costipamento della pavimentazione, eseguito con apposite piastre vibranti, verranno riempiti gli interstizi dei masselli con adatto terreno vegetale di medio impasto, atto a consentire la successiva formazione di un tappeto erboso.

#### 20.2.5 - CORDONATURE E BORDI

I bordi dei marciapiedi rialzati e le cordonature di delimitazione in genere, potranno essere costruite con materiali e modalità diverse secondo quanto previsto dai relativi prezzi di Elenco; inoltre dovranno corrispondere per forma, dimensioni e caratteristiche costruttive alle prescrizioni esecutive che verranno stabilite dalla Direzione dei Lavori in corso d'opera.

Di norma saranno impiegati cordoni di granito o elementi prefabbricati di conglomerato cementizio, che saranno posti in opera su un letto di malta cementizia di adatto spessore (formata con q 1,00 di cemento 32.5 R per metro cubo di sabbia grossa), procedendo successivamente alla perfetta stuccatura e stilatura dei giunti fra i singoli elementi con malta cementizia (formata con q 4,00 di cemento 32.5 R per metro cubo di sabbia).

Gli elementi prefabbricati dovranno essere in conglomerato cementizio armato e vibrato, avente  $R_{ck} > 30$  MPa, della lunghezza di m 1,00, di forma prismatica e della sezione indicata in progetto o prescritta dalla Direzione Lavori.

Gli elementi non dovranno presentare imperfezioni, cavillature, rotture o sbrecciature; dovranno avere superfici in vista regolari e ben rifinite.

L'eventuale costruzione di una fondazione in conglomerato cementizio, a sostegno dei cordoni di granito o degli elementi prefabbricati, verrà eseguita con le qualità del calcestruzzo e con le dimensioni che saranno stabilite, caso per caso, dalla Direzione dei Lavori all'atto esecutivo.

#### 20.2.6 - OPERE A VERDE

La terra da coltivare (buon terreno agrario) fornita dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera. Essa dovrà essere anche priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante. Per buon terreno agrario si intende quello avente le seguenti caratteristiche:

- scheletro (particelle > 2mm.) < 5%;
- rapporto limo/argilla - limo < 40%;
- argilla < 20%;
- PH compreso fra 5.5 e 7;
- sostanza organica (peso secco) > 1.5%;
- rapporto C/N compreso fra 8/15.

L'aratura (prevista per esempio come lavoro di preparazione del terreno alla semina per la realizzazione di un prato polifita) dovrà essere effettuata con il mezzo trainante più leggero possibile in relazione alle caratteristiche del terreno, per minimizzare la compressione del medesimo terreno. Le "fette" di lavorazione dovranno essere rovesciate con successione regolare senza lasciare fasce intervallate di terreno sodo. Qualora a causa della limitata superficie delle aree di intervento non possano venire impiegati mezzi meccanici, la vangatura dovrà sostituirsi all'aratura. La vangatura avrà profondità di almeno cm. 30; durante il lavoro si curerà di far venire in superficie sassi ed erbe infestanti, che dovranno sempre essere asportate, comprendendo anche le parti ipogee (rizomi ecc.). Dopo aver eseguito le operazioni di aratura o vangatura, l'Impresa dovrà livellare e rastrellare il terreno per eliminare ogni ondulazione, buca o avvallamento.



La concimazione di fondo consisterà nell'incorporare nel terreno:

1. concimi organici (letame bovino od equino ben maturo)
2. concimi minerali nelle seguenti quantità:
  - azotati: titolo medio 16% - q/ha 2
  - potassici: titolo medio 40% - q/ha 1,5
  - fosfatici: titolo medio 18% - q/ha 5.

La somministrazione dei concimi sarà effettuata in occasione della lavorazione complementare di erpicatura o zappatura successiva al lavoro di preparazione del terreno. Oltre alla concimazione di fondo l'Impresa dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura, impiegando concimi idonei per quanto attiene solubilità e pronta assimilazione degli elementi, tenendo comunque presente che lo sviluppo della vegetazione dovrà risultare, ad ultimazione dei lavori, a densità uniforme, senza vuoti o radure.

La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolar modo di quelle arboree e arbustive) previste in progetto e dopo l'esecuzione degli impianti tecnici, delle eventuali opere murarie, delle attrezzature e degli arredi. I vari tipi di prato dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, con presenza di erbe infestanti e sassi non superiore ai limiti di tolleranza consentiti dal progetto, esenti da malattie, privi di avvallamenti dovuti all'assessamento del terreno o ad altre cause. Dopo la preparazione del terreno, l'area da sistemare a prato sarà seminata con uniformità e rullata convenientemente. La semina dei tappeti erbosi, da effettuarsi sempre in giornata senza vento, dovrà prevedere più "distribuzioni" per gruppi di semi di volume e peso similari, mescolati fra loro. La copertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano e con erpice a sacco o tramite specifiche attrezzature meccaniche. Qualora la morfologia del terreno lo consenta, è preferibile che le operazioni di semina vengano effettuate mediante speciale seminatrice munita di rullo a griglia, al fine di ottenere l'uniforme spargimento del seme e dei concimi minerali complessi. In assenza di indicazioni di progetto o della D.L., potranno accettarsi miscugli di graminacee costituiti da Poe, Festuche, Agrostidi e Loietti (presenti per non oltre il 15%) di ditte primarie produttrici di sementi e di specifico impiego per zone fitoclimatiche e a substrato pedologico analoghe al luogo ove avviene la semina. In zone ad elevato ombreggiamento tali miscugli dovranno contenere sempre elevate percentuali di Poa nemoralis ( 20/25% ). Tutto il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in contenitori sigillati e muniti della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette).

Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno dovrà essere immediatamente irrigato e opportunamente delimitato per evitarne il calpestio nelle fasi iniziali di sviluppo delle specie. Analoga operazione sarà effettuata a germinazione avvenuta. L'Impresa è tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora e i tappeti erbosi per il periodo di garanzia concordato. Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale.

Dopo la semina o la piantagione, L'Impresa è tenuta ad effettuare la manutenzione durante il periodo di concordata garanzia; la manutenzione comprenderà le seguenti operazioni: irrigazioni; ripristino conche e rinalzo delle alberature; falciature, diserbi e sarchiature delle alberature; concimazioni; potature; eliminazione e sostituzione delle piante morte; rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi; difesa dalla vegetazione infestante; sistemazione dei danni causati da erosione; ripristino della verticalità delle piante; controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere; verifica statica degli alberi. Ogni nuova piantagione dovrà essere curata con particolare attenzione fino a quando non sarà dichiarato dalla D.L. che le piante, superato il trauma del trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), siano ben attecchite e siano in buone condizioni vegetative.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 142



L'Impresa si impegna a fornire una garanzia di attecchimento del 100% per tutte le piante. L'attecchimento si intende avvenuto quando, al termine di 90 giorni a decorrere dall'inizio della prima vegetazione successiva alla messa a dimora, le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo.

## 20.3 CRITERI DI MISURAZIONE

### 20.3.1 - FONDAZIONI STRADALI

Le fondazioni e sottofondazioni stradali saranno computate a volume, in opera dopo il compattamento. Il calcolo del volume sarà fatto assumendo le dimensioni in pianta teoriche di progetto, misurando lo spessore medio sulla base di sondaggi eseguiti a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa, senza tenere conto delle eccedenze rispetto allo spessore teorico di progetto.

Anche le fondazioni di conglomerato cementizio saranno valutate in base al volume di calcestruzzo in opera riconosciuto dalla Direzione dei Lavori.

I relativi prezzi di Elenco sono comprensivi di tutti gli oneri derivanti all'Impresa dall'osservanza delle prescrizioni precisate nei precedenti articoli della presente scheda. In particolare il prezzo relativo alla fondazione in conglomerato cementizio comprende e compensa la fornitura e posa in opera dello strato di sabbia da stendere sul sottofondo prima del getto (che non sarà conteggiato nello spessore della fondazione), la realizzazione di giunti di costruzione in corrispondenza delle riprese nei getti, nonché l'impiego di macchine finitrici a vibrazioni.

Nella valutazione dei volumi in opera, di tutti i tipi di fondazioni stradali, non saranno dedotti i vani occupati da murature o manufatti aventi volume singolo inferiore a mc. 0,20.

### 20.3.2 - PAVIMENTAZIONI STRADALI

I conglomerati bituminosi per gli strati di base, di collegamento (binder), e di usura saranno computati sulla base delle quantità effettivamente eseguite, senza tenere conto di eventuali eccedenze rispetto alle quantità teoriche di progetto, sia per quanto si riferisce a volumi e superfici che per gli spessori dei singoli strati.

I diversi altri tipi di pavimentazioni stradali (in materiali litici o masselli di c.l.s.) saranno valutati in opera a superficie, secondo quanto previsto dalle relative voci dei prezzi unitari di Elenco.

I prezzi di Elenco si intendono comprensivi di tutti gli oneri, le forniture e le prestazioni prescritte nei precedenti articoli della presente scheda.

Nella valutazione delle superfici in opera, di tutti i tipi di pavimentazioni stradali, non saranno dedotte le superfici occupate da murature o manufatti aventi area singola inferiore a mq. 0,50.

### 20.3.3 - CORDONATURE E BORDI

I bordi e le cordonature di delimitazione saranno valutati in opera con metodi geometrici, secondo quanto previsto dalle relative voci dei prezzi unitari di Elenco; tali prezzi si intendono comprensivi di tutti gli oneri derivanti all'Impresa dall'osservanza delle relative prescrizioni precisate nei precedenti articoli della presente scheda. I prezzi relativi ai bordi e alle cordonature, nonché agli elementi prefabbricati in genere, comprendono e compensano i maggiori oneri relativi alla formazione di pezzi sottomisura o curvi e di qualsiasi altro pezzo speciale occorrente; le cordonature e gli elementi prefabbricati, per i quali le voci dei relativi prezzi prevedono la valutazione delle lunghezze in opera, saranno valutati effettuando le misure in corrispondenza dell'asse geometrico degli stessi.



COMUNE DI BOLOGNA

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

PARTE II – TITOLO II - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

CAPO I - OPERE EDILI

SEZIONE 2 – OPERE EDILI COMPIUTE

12.OED.080 - OPERE DA LATTONIERE

## 20.4 SCHEDE TECNICHE MATERIALI

Per le specifiche tecniche dei materiali impiegati per le lavorazioni di cui alla presente scheda si vedano le schede specifiche e in particolare:

- 03.MAT.005 ACQUA, LEGANTI, MALTE E CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI
- 03.MAT.010 ADDITIVI PER CALCESTRUZZO E DISARMANTI
- 03.MAT.015 INERTI
- 03.MAT.035 PIETRE NATURALI E MARMI
- 03.MAT.050 ASFALTI, BITUMI E GUAINA IMPERMEABILIZZANTI
- 03.MAT.065 PAVIMENTI, RIVESTIMENTI E TENDE
- 03.MAT.085 MANUFATTI IN CEMENTO.



## 21. 12.OED.100 - ASSISTENZA MURARIA

### 21.1 PRINCIPALI NORME TECNICHE

Si veda l'art. 42 del presente capitolato.

### 21.2 PRESCRIZIONI TECNICHE

#### 21.2.1 - ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

L'Appaltatore è tenuto ad attenersi alle indicazioni di progetto sull'eliminazione delle barriere architettoniche; per gli aspetti eventualmente non specificati in progetto, l'Appaltatore farà riferimento a quanto previsto dalle normative, previa consultazione e approvazione del D.L.. Tali norme devono essere osservate dall'Appaltatore, oltre che durante la posa degli impianti, anche allorquando vengono realizzate le assistenze murarie alla posa di tali impianti, e per questo motivo si riportano nella presente scheda.

### 21.3 ASSISTENZA MURARIA IMPIANTI

#### 21.3.1 - ASSISTENZA MURARIA ALLA POSA DI IMPIANTI ELETTRICI ED ELETTRONICI

La natura delle opere murarie di cui si occupa il presente paragrafo è di solito definita dalle relative voci di Elenco prezzi, che generalmente prevede il compenso dei relativi oneri con una o più apposite voci a corpo (ma è possibile anche indicare varie voci a misura). In mancanza di tale definizione, si farà riferimento a quanto descritto nel presente paragrafo.

Le assistenze murarie di cui si parla sono le opere edili necessarie per consentire all'esecutore degli impianti elettrici ed elettronici di ogni genere, di realizzare gli impianti a perfetta regola d'arte e per dare il lavoro finito anche per quanto riguarda le opere murarie successive alla posa degli impianti.

A titolo esemplificativo e non esaustivo, le assistenze murarie comprenderanno la predisposizione delle tracce su murature di qualsiasi tipo e sotto pavimenti, l'apertura delle nicchie e l'asolatura di solai nuovi e vecchi, la muratura dei componenti degli impianti, la chiusura delle tracce, il trasporto a rifiuto (o a impianti di riciclaggio dei residui da demolizione) e lo smaltimento del materiale di risulta. Comprenderanno pure gli oneri per le assistenze murarie allo smantellamento di parti d'impianti esistenti da eliminare. Nel caso di interventi su muri intonacati, le assistenze murarie includeranno l'onere della creazione delle tracce, la posa in opera dei tubi, il successivo rinzaffo di malta, l'inserimento di eventuali scaglie di laterizio e il successivo intonaco a raccordo con quello esistente mediante scartavetratura e raschiatura del vecchio intonaco per il raccordo con il nuovo; a finire la stuccatura e la rasatura delle riprese a perfetta regola d'arte, compreso lo strato finale d'intonaco e la mano di fondo per la tinteggiatura. Nel caso di tracce su muri non intonacati il lavoro deve essere completato come nell'intervento sopra descritto con la sola esclusione dell'intonaco e della tinta. Così dicasi per le tracce sotto pavimento, ove si deve intendere che l'assistenza comporti la demolizione del pavimento, l'apertura delle tracce, la creazione delle nicchie e asole nel solaio per l'alloggiamento dei tubi, l'inserimento di eventuali rinforzi strutturali su indicazione della D.L., la chiusura e le riprese di pavimento. Nel caso di posa d'impianti su solai al grezzo, s'intende esclusa dall'assistenza la sola posa del pavimento. L'importo compensa anche l'assistenza per il montaggio dei quadri, delle linee e dei corpi illuminanti di qualunque modello, tipo o costo, per la parte d'incidenza del montaggio, come pure delle apparecchiature e di tutti i componenti facenti parte delle voci di elenco prezzi relative agli impianti elettrici ed elettronici, compresa l'assistenza per la posa dei canali esterni. Compresi tutti gli oneri derivanti dall'uso di macchine, attrezzature, noleggi, rimozione di cavi, tubazioni e ogni altro onere, nulla escluso, per dare gli impianti nuovi o di adeguamento completati e finiti a regola d'arte, compresi trabattelli e ponteggi a qualunque altezza, esclusi soltanto i ponteggi di facciata - da compensarsi a parte - e gli altri apprestamenti inclusi nel computo metrico della sicurezza, allegato al



Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), da inserire fra i costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta.

### 21.3.2 - ASSISTENZA MURARIA ALLA POSA DI IMPIANTI MECCANICI

La natura delle opere murarie di cui si occupa il presente paragrafo è di solito definita dalle relative voci di Elenco prezzi, che generalmente prevede il compenso dei relativi oneri con una o più apposite voci a corpo (ma è possibile anche indicare varie voci a misura). In mancanza di tale definizione, si farà riferimento a quanto descritto nel presente paragrafo.

Le assistenze murarie di cui si parla sono le opere edili necessarie per consentire all'esecutore degli impianti meccanici di ogni genere, di realizzare gli impianti a perfetta regola d'arte e per dare il lavoro finito anche per quanto riguarda le opere murarie successive alla posa degli impianti.

A titolo esemplificativo e non esaustivo, le assistenze murarie comprenderanno la predisposizione delle tracce su murature di qualsiasi tipo e sotto pavimenti, l'apertura delle nicchie e l'asolatura di solai nuovi e vecchi, la muratura dei componenti degli impianti, la chiusura delle tracce e il trasporto a rifiuto (o a impianti di riciclaggio dei residui da demolizione) e lo smaltimento del materiale di risulta. Comprenderanno pure gli oneri per le assistenze murarie allo smantellamento di parti d'impianti esistenti da eliminare. Nel caso di interventi su muri intonacati, le assistenze murarie includeranno l'onere della creazione delle tracce, la posa in opera dei tubi, il successivo rinzaffo di malta, l'inserimento di eventuali scaglie di laterizio e il successivo intonaco a raccordo con quello esistente, mediante scartavetratura e raschiatura del vecchio intonaco per il raccordo con il nuovo; a finire la stuccatura e la rasatura delle riprese a perfetta regola d'arte, compreso lo strato finale d'intonaco e la mano di fondo per la tinteggiatura. Nel caso di tracce su muri non intonacati il lavoro dev'essere completato come nell'intervento sopra descritto con la sola esclusione dell'intonaco e della tinta. Così dicasi per le tracce sotto pavimento, ove si deve intendere che l'assistenza comporti la demolizione del pavimento, l'apertura delle tracce, la creazione delle nicchie e asole nel solaio per l'alloggiamento dei tubi, l'inserimento di rinforzi strutturali su indicazione della D.L., la chiusura e le riprese di pavimento. Nel caso di posa impianti su solai al grezzo, si intende esclusa dall'assistenza la sola posa del pavimento. E' compresa anche l'assistenza per lo staffaggio delle tubazioni nuove o vecchie a soffitto o in parete, la salvaguardia delle tubature vecchie sezionate da polvere, detriti, deformazione e schiacciamento per non precludere il successivo buon funzionamento; compresa l'assistenza per la posa in opera delle cassette dei naspi, dei corpi scaldanti, dei sanitari, delle apparecchiature e dei componenti più in generale facenti parte delle voci di elenco prezzi relative agli impianti idrici, igienici, di riscaldamento, antincendio, ecc., per qualunque modello, tipo o costo. Compresi tutti gli oneri derivanti dall'uso di macchine, attrezzature, noleggi, rimozione di cavi, tubazioni e ogni altro onere, nulla escluso, per dare gli impianti nuovi o di adeguamento completati e finiti a regola d'arte, compresi trabattelli e ponteggi a qualunque altezza, esclusi soltanto i ponteggi di facciata - da compensarsi a parte - e gli altri apprestamenti inclusi nel computo metrico della sicurezza, allegato al Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), da inserire fra i costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta.

### 21.4 SCHEDE TECNICHE MATERIALI

Per le specifiche tecniche dei materiali impiegati per le lavorazioni di cui alla presente scheda si vedano le schede specifiche e in particolare:

- 03.MAT.005 ACQUA, LEGANTI, MALTE E CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI
- 03.MAT.015 INERTI
- 03.MAT.020 LATERIZI
- 03.MAT.035 PIETRE NATURALI E MARMI
- 03.MAT.050 ASFALTI, BITUMI E GUAINI IMPERMEABILIZZANTI
- 03.MAT.065 PAVIMENTI, RIVESTIMENTI E TENDE.

Comune di Bologna	Unità intermedia	Pagine
Dipartimento Cura e Qualità del Territorio Settore Edilizia e Patrimonio	U.O. Tecnica	Pag. 146