

00	01/2023	Emissione	ETC		
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLL.	APPROVATO

COMUNE DI  
**REGGIO EMILIA**

PROVINCIA DI  
**REGGIO EMILIA**



## Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE)

LIVELLO DI PROGETTAZIONE

**PROGETTO DEFINITIVO**

SCALA

-----

TITOLO DEL DOCUMENTO

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

ID PROGETTO

CODICE DOCUMENTO

TITOLO SINTETICO DEL DOCUMENTO

**MTE11C\_00000913**

**D-I2-GEN-CA-001-00**

**Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici**

COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE



**IRETI S.p.A. - Ingegneria e Realizzazioni**

Funzione Reflue Gestione Impianti di Depurazione  
IRETI S.p.A - Società con socio unico IREN S.p.A  
Sottoposta a direzione e coordinamento di IREN S.p.A  
Sede legale : via Piacenza, 54 - 16138 Genova  
cod.fisc e P.IVA n° 01791490343 pec:ireti@pec.ireti.it

R.T.P. ESTERNO DI PROGETTAZIONE



**HMR S.r.l.**  
**HMR Ambiente S.r.l.**  
Piazzale Stazione, 7 - Padova



**Ingegneria 2P & associati S.r.l.**  
Via dall'Armi, 27/3 - San Donà di Piave (VE)



**E.T.C. Engineering S.r.l.**  
Via dei Palustei, 16 - Trento



**GE Ground Engineering S.r.l.**  
Via Villa, 5/c - Campolongo Maggiore (VE)

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

**Ing. FABRIZIO PARBONI ARQUATI**

Iscritto Ordine degli Ingegneri di Vicenza n° 2398

PROGETTISTA GENERALE

**Ing. ANGELO CANTATORE**

Iscritto Ordine degli Ingegneri di Trento n° 2532

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>22</b>
<b>2</b>	<b>REGOLE GENERALI PER LAVORI DI COSTRUZIONE DI QUALSIASI TIPOLOGIA .....</b>	<b>24</b>
2.1	CAMPO D'APPLICAZIONE .....	24
2.2	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI.....	24
2.2.1	Generalità.....	24
2.2.2	Messa a disposizione .....	25
2.2.3	Fornitura .....	25
2.3	ESECUZIONE .....	25
2.4	PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI .....	26
2.4.1	Prestazioni accessorie .....	26
2.4.2	Prestazioni particolari.....	27
2.5	CONTABILIZZAZIONE.....	28
<b>3</b>	<b>LAVORI IN TERRA .....</b>	<b>28</b>
3.1	CAMPO DI APPLICAZIONE .....	28
3.2	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI; TERRENI E ROCCE .....	29
3.2.1	Generalità.....	29
3.2.2	Descrizione del terreno e della roccia.....	29
3.2.3	Descrizione e classificazione di altri materiali .....	31
3.3	ESECUZIONE .....	31
3.3.1	Generalità.....	31
3.3.2	Impianto esercizio e protezione dell'area di cantiere .....	32
3.3.3	Lavori con terra vegetale.....	33
3.3.4	Asporto e caricamento .....	33
3.3.5	Trasporto .....	34
3.3.6	Stesa e costipamento .....	34
3.3.7	Realizzazione di scarpate di opere in terra.....	35
3.3.8	Realizzazione di nuclei impermeabili .....	35
3.3.9	Realizzazione di scavi di sbancamento e di trincee .....	35
3.3.10	Riempimento a tergo e rinterro o copertura di costruzioni .....	36
3.3.11	Realizzazione di tappeti erbosi .....	37

3.3.12	Lavori eseguiti durante o dopo periodi di gelo .....	37
3.4	PRESTAZIONI ACCESSORIE E PRESTAZIONI PARTICOLARI .....	38
3.4.1	Prestazioni accessorie .....	38
3.4.2	Prestazioni particolari.....	38
3.5	CONTABILIZZAZIONE.....	39
3.5.1	Generalità.....	39
3.5.2	Asporto del terreno, sbancamenti e trincee .....	40
3.5.3	Riporto, riempimento a tergo e rinterri .....	40
3.5.4	Compattazione .....	41
4	AGGOTTAMENTI .....	42
4.1	CAMPO DI APPLICAZIONE .....	42
4.2	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI.....	42
4.3	ESECUZIONE .....	42
4.3.1	Generalità.....	42
4.3.2	Impianto di aggotamento .....	43
4.3.3	Convogliamento e scarico dell'acqua.....	43
4.3.4	Risalita del livello dell'acqua .....	44
4.4	PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI .....	44
4.4.1	Prestazioni accessorie .....	44
4.4.2	Prestazioni particolari.....	44
4.5	CONTABILIZZAZIONE.....	45
5	COLLETTORI DI FOGNATURA E CONNESSIONI DI SCARICO .....	46
5.1	CAMPO DI APPLICAZIONE .....	46
5.2	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI.....	46
5.2.1	Norme di carattere generale.....	46
5.2.2	Tubazioni ed elementi complementari .....	47
5.2.2.1	Tubazioni di materia plastica (PVC-U).....	47
5.2.2.2	Tubazioni di materia plastica – Polietilene (PE).....	47
5.2.2.3	Tubazioni per ripristini e riparazioni .....	48
5.2.2.4	Pozzetti d'ispezione ed elementi complementari .....	48
5.2.3	Conneessioni.....	48
5.3	ESECUZIONE .....	48

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

5.3.1	Generalità.....	49
5.3.2	Esecuzioni e verifica di canali e condotte di scarico e pozzetti.....	49
5.3.3	Verifiche.....	49
5.4	PRESTAZIONI ACCESSORIE E PRESTAZIONI PARTICOLARI .....	49
5.4.1	Prestazioni accessorie .....	49
5.4.2	Prestazioni particolari.....	50
5.5	CONTABILIZZAZIONE.....	50
5.5.1	Per opere da contabilizzare a lunghezza (m).....	51
5.5.2	Per opere da contabilizzare a numero (pz).....	51
5.6	SPECIFICHE DI PROGETTO .....	52
5.6.1	Tubazioni in PVC.....	52
6	CONDOTTE IN PRESSIONE INTERRATE E FUORI TERRA .....	52
6.1	CAMPO DI APPLICAZIONE .....	52
6.2	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI.....	52
6.2.1	Norme di carattere generale.....	53
6.2.1.1	Norme tecniche di carattere generale:.....	53
6.2.1.2	Acquedotti .....	53
6.2.1.3	Condotte di teleriscaldamento .....	53
6.2.1.4	Gasdotti.....	54
6.2.2	Tubazioni .....	54
6.2.2.1	Tubazioni in ghisa sferoidale .....	54
6.2.2.2	Tubazioni di materia plastica .....	55
6.2.2.3	Elementi di tenuta .....	57
6.2.2.4	Tubazioni in pressione in calcestruzzo armato.....	58
6.2.2.5	Tubazioni in acciaio .....	58
6.2.2.6	Tubazioni in fibrocemento.....	60
6.2.3	Componenti di impianti .....	61
6.2.3.1	Pompe.....	61
6.2.3.2	Valvole ed attrezzature .....	61
6.2.3.3	Raccordi e pezzi speciali .....	61
6.2.3.4	Pozzetti .....	62
6.2.3.5	Varie.....	62

<b>6.2.4</b>	<b>Pressione nominale .....</b>	<b>63</b>
<b>6.3</b>	<b>ESECUZIONE .....</b>	<b>63</b>
<b>6.3.1</b>	<b>Generalità.....</b>	<b>63</b>
<b>6.3.2</b>	<b>Verifiche .....</b>	<b>63</b>
<b>6.3.2.1</b>	<i>Prove di tenuta.....</i>	<i>63</i>
<b>6.3.2.2</b>	<i>Ulteriori prove.....</i>	<i>63</i>
<b>6.3.3</b>	<b>Spurgo.....</b>	<b>64</b>
<b>6.4</b>	<b>PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI .....</b>	<b>64</b>
<b>6.4.1</b>	<b>Prestazioni accessorie .....</b>	<b>64</b>
<b>6.4.2</b>	<b>Prestazioni particolari.....</b>	<b>65</b>
<b>6.5</b>	<b>CONTABILIZZAZIONE.....</b>	<b>65</b>
<b>6.5.1</b>	<b>Per opere da contabilizzare a lunghezza (m).....</b>	<b>65</b>
<b>6.5.2</b>	<b>Per opere da contabilizzare a pezzo (pz) .....</b>	<b>65</b>
<b>6.6</b>	<b>SPECIFICHE DI PROGETTO .....</b>	<b>66</b>
<b>6.6.1</b>	<b>Tubazioni in acciaio inossidabile (AISI 304L).....</b>	<b>66</b>
<b>6.6.2</b>	<b>Tubazioni in acciaio inossidabile per linee di trasporto aria di processo (AISI 304L) .....</b>	<b>67</b>
<b>6.6.3</b>	<b>Tubazioni in PEAD – per tratti interrati .....</b>	<b>67</b>
<b>6.6.4</b>	<b>Flange.....</b>	<b>69</b>
<b>6.6.5</b>	<b>Staffaggi.....</b>	<b>70</b>
<b>6.6.6</b>	<b>Giunti passamuro a tenuta idraulica .....</b>	<b>71</b>
<b>6.6.7</b>	<b>Giunti di smontaggio .....</b>	<b>71</b>
<b>6.6.8</b>	<b>Raccordi a compressione .....</b>	<b>72</b>
<b>6.6.9</b>	<b>Giunti compensatori .....</b>	<b>72</b>
<b>6.6.9.1</b>	<i>Compensatori di dilatazione in gomma.....</i>	<i>72</i>
<b>6.6.9.2</b>	<i>Giunto compensatore a soffietto .....</i>	<i>73</i>
<b>6.6.10</b>	<b>Valvole.....</b>	<b>74</b>
<b>6.6.10.1</b>	<i>Saracinesche a cuneo gommato a corpo ovale.....</i>	<i>74</i>
<b>6.6.10.2</b>	<i>Valvole di intercettazione .....</i>	<i>76</i>
<b>6.6.10.3</b>	<i>Valvole di ritegno .....</i>	<i>79</i>
<b>6.6.10.4</b>	<i>Valvole a farfalla ad azionamento pneumatico o elettrico.....</i>	<i>80</i>
<b>6.6.10.5</b>	<i>Valvola antiriflusso .....</i>	<i>81</i>
<b>7</b>	<b>OPERE DI SOSTEGNO DI SCAVI .....</b>	<b>82</b>

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

<b>7.1</b>	<b>CAMPO DI APPLICAZIONE .....</b>	<b>82</b>
<b>7.2</b>	<b>MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI.....</b>	<b>82</b>
<b>7.3</b>	<b>ESECUZIONE .....</b>	<b>83</b>
<b>7.3.1</b>	<b>Generalità.....</b>	<b>83</b>
<b>7.3.2</b>	<b>Realizzazione della struttura di sostegno.....</b>	<b>84</b>
<b>7.3.2.1</b>	<i>Tolleranze .....</i>	<i>84</i>
<b>7.3.2.2</b>	<i>Paratie in pali trivellati .....</i>	<i>85</i>
<b>7.3.2.3</b>	<i>Paratie berlinesi e paratie discontinue .....</i>	<i>85</i>
<b>7.3.2.4</b>	<i>Ancoraggi.....</i>	<i>85</i>
<b>7.3.2.5</b>	<i>Rinforzi e cordoli .....</i>	<i>85</i>
<b>7.3.3</b>	<b>Messa a disposizione della struttura di sostegno .....</b>	<b>85</b>
<b>7.3.4</b>	<b>Rimozione della struttura di sostegno .....</b>	<b>86</b>
<b>7.4</b>	<b>PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI .....</b>	<b>86</b>
<b>7.4.1</b>	<b>Prestazioni accessorie .....</b>	<b>86</b>
<b>7.4.2</b>	<b>Prestazioni particolari.....</b>	<b>86</b>
<b>7.5</b>	<b>CONTABILIZZAZIONE.....</b>	<b>87</b>
<b>7.5.1</b>	<b>Generalità.....</b>	<b>87</b>
<b>7.5.2</b>	<b>Determinazione delle misure e delle quantità .....</b>	<b>87</b>
<b>7.5.3</b>	<b>Disposizioni per le detrazioni .....</b>	<b>88</b>
<b>8</b>	<b>PALI E PALANCOLE INFISSI MEDIANTE PERCUSSIONE, VIBRAZIONE O PRESSIONE .....</b>	<b>89</b>
<b>8.1</b>	<b>CAMPO D'APPLICAZIONE.....</b>	<b>89</b>
<b>8.2</b>	<b>MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI.....</b>	<b>89</b>
<b>8.2.1</b>	<b>Elementi costruttivi.....</b>	<b>89</b>
<b>8.2.2</b>	<b>Descrizione del sottosuolo .....</b>	<b>90</b>
<b>8.2.3</b>	<b>Ripartizione in ammassi omogenei .....</b>	<b>90</b>
<b>8.2.4</b>	<b>Descrizione e ripartizione di terreni di origine artificiale (riempimenti e riporti) e di materiali di altro tipo.....</b>	<b>90</b>
<b>8.3</b>	<b>ESECUZIONE .....</b>	<b>91</b>
<b>8.3.1</b>	<b>Generalità.....</b>	<b>91</b>
<b>8.3.2</b>	<b>Infissione degli elementi costruttivi .....</b>	<b>92</b>
<b>8.3.3</b>	<b>Tolleranze .....</b>	<b>92</b>
<b>8.3.4</b>	<b>Registrazioni.....</b>	<b>93</b>
<b>8.3.5</b>	<b>Sistemazione delle testate degli elementi costruttivi .....</b>	<b>93</b>


<b>8.3.6</b>	<b>Estrazione degli elementi costruttivi.....</b>	<b>93</b>
<b>8.4</b>	<b>PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI .....</b>	<b>94</b>
<b>8.4.1</b>	<b>Prestazioni accessorie .....</b>	<b>94</b>
<b>8.4.2</b>	<b>Prestazioni particolari.....</b>	<b>94</b>
<b>8.5</b>	<b>CONTABILIZZAZIONE.....</b>	<b>95</b>
<b>8.5.1</b>	<b>Generalità.....</b>	<b>96</b>
<b>8.5.2</b>	<b>Determinazione delle misure e delle quantità .....</b>	<b>96</b>
<b>8.5.2.1</b>	<i>Opere da contabilizzare a superficie.....</i>	<i>96</i>
<b>8.5.2.2</b>	<i>Opere da contabilizzare a lunghezza.....</i>	<i>96</i>
<b>8.5.2.3</b>	<i>Opere da contabilizzare a massa .....</i>	<i>96</i>
<b>8.5.3</b>	<b>Disposizioni particolari.....</b>	<b>96</b>
<b>9</b>	<b>COSTRUZIONI STRADALI – SOVRASTRUTTURE STRADALI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO .....</b>	<b>98</b>
<b>9.1</b>	<b>CAMPO DI APPLICAZIONE .....</b>	<b>98</b>
<b>9.2</b>	<b>MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI.....</b>	<b>98</b>
<b>9.2.1</b>	<b>Tappeto di usura tradizionale a caldo di 1<sup>a</sup> categoria (Strade con traffico TIPO 2 e 3).....</b>	<b>98</b>
<b>9.2.1.1</b>	<i>Aggregati.....</i>	<i>99</i>
<b>9.2.1.2</b>	<i>Legante .....</i>	<i>101</i>
<b>9.2.1.3</b>	<i>Additivi .....</i>	<i>101</i>
<b>9.2.1.4</b>	<i>Miscele .....</i>	<i>102</i>
<b>9.2.2</b>	<b>Tappeto di usura tradizionale a caldo con bitume modificato (1<sup>a</sup> categoria).....</b>	<b>104</b>
<b>9.2.2.1</b>	<i>Aggregati.....</i>	<i>104</i>
<b>9.2.2.2</b>	<i>Legante .....</i>	<i>106</i>
<b>9.2.2.3</b>	<i>Miscele .....</i>	<i>106</i>
<b>9.2.3</b>	<b>Tappeto di usura tradizionale a caldo di 2<sup>a</sup> categoria (strade con traffico di TIPO 1) .....</b>	<b>108</b>
<b>9.2.3.1</b>	<i>Aggregati.....</i>	<i>108</i>
<b>9.2.3.2</b>	<i>Legante .....</i>	<i>110</i>
<b>9.2.3.3</b>	<i>Additivi .....</i>	<i>111</i>
<b>9.2.3.4</b>	<i>Miscele.....</i>	<i>112</i>
<b>9.2.4</b>	<b>Tappeto di usura tradizionale a caldo con bitume modificato (2<sup>a</sup> categoria).....</b>	<b>113</b>
<b>9.2.4.1</b>	<i>Aggregati.....</i>	<i>114</i>
<b>9.2.4.2</b>	<i>Legante .....</i>	<i>116</i>
<b>9.2.4.3</b>	<i>2Miscele .....</i>	<i>116</i>

<b>9.2.5</b>	<b>Binder tradizionale a caldo .....</b>	<b>118</b>
9.2.5.1	Aggregati.....	118
9.2.5.2	Legante.....	120
9.2.5.3	Additivi .....	121
9.2.5.4	Miscele.....	122
<b>9.2.6</b>	<b>Binder tradizionale a caldo con bitume modificato .....</b>	<b>123</b>
9.2.6.1	Aggregati.....	123
9.2.6.2	Legante.....	125
9.2.6.3	Miscele.....	126
<b>9.2.7</b>	<b>Conglomerato bituminoso per strati di base tradizionale a caldo .....</b>	<b>127</b>
9.2.7.1	Aggregati.....	128
9.2.7.2	Legante.....	129
9.2.7.3	Additivi .....	130
9.2.7.4	Miscele.....	131
<b>9.2.8</b>	<b>Conglomerato bituminoso per strati di base tradizionale a caldo con bitume modificato.....</b>	<b>132</b>
9.2.8.1	Aggregati.....	132
9.2.8.2	Legante.....	134
9.2.8.3	Miscele.....	135
<b>9.3</b>	<b>ESECUZIONE .....</b>	<b>137</b>
9.3.1	Generalità.....	137
<b>9.3.2</b>	<b>Tappeto di usura tradizionale a caldo di 1a categoria (Strade con traffico TIPO 2 e 3) .....</b>	<b>137</b>
9.3.2.1	Accettazione delle miscele.....	137
9.3.2.2	Confezionamento delle miscele .....	138
9.3.2.3	Preparazione delle superfici di stesa .....	139
9.3.2.4	Posa in opera.....	139
9.3.2.5	Controlli.....	141
<b>9.3.3</b>	<b>Tappeto di usura tradizionale a caldo con bitume modificato (Strade con traffico TIPO 1).....</b>	<b>144</b>
9.3.3.1	Accettazione delle miscele.....	144
9.3.3.2	Confezionamento delle miscele .....	145
9.3.3.3	Preparazione delle superfici di stesa .....	146
9.3.3.4	Posa in opera.....	146
9.3.3.5	Controlli.....	148



<b>9.3.4</b>	<b>Tappeto di usura tradizionale a caldo di 2a categoria (strade con traffico di TIPO 1) .....</b>	<b>151</b>
9.3.4.1	Accettazione delle miscele.....	151
9.3.4.2	Confezionamento delle miscele .....	152
9.3.4.3	Preparazione delle superfici di stesa .....	153
9.3.4.4	Posa in opera .....	153
9.3.4.5	Controlli.....	155
<b>9.3.5</b>	<b>Tappeto di usura tradizionale a caldo con bitume modificato (2a categoria) .....</b>	<b>158</b>
9.3.5.1	Accettazione delle miscele.....	158
9.3.5.2	Confezionamento delle miscele .....	159
9.3.5.3	Preparazione delle superfici di stesa .....	160
9.3.5.4	Posa in opera .....	161
9.3.5.5	Controlli.....	162
<b>9.3.6</b>	<b>Binder tradizionale a caldo .....</b>	<b>165</b>
9.3.6.1	Accettazione delle miscele.....	165
9.3.6.2	Confezionamento delle miscele .....	166
9.3.6.3	Preparazione delle superfici di stesa .....	167
9.3.6.4	Posa in opera .....	167
9.3.6.5	Controlli.....	169
<b>9.3.7</b>	<b>Binder tradizionale a caldo con bitume modificato .....</b>	<b>172</b>
9.3.7.1	Accettazione delle miscele.....	172
9.3.7.2	Confezionamento delle miscele .....	172
9.3.7.3	Preparazione delle superfici di stesa .....	173
9.3.7.4	Posa in opera .....	174
9.3.7.5	Controlli.....	175
<b>9.3.8</b>	<b>Conglomerato bituminoso per strati di base tradizionale a caldo .....</b>	<b>179</b>
9.3.8.1	Accettazione delle miscele.....	179
9.3.8.2	Confezionamento delle miscele .....	179
9.3.8.3	Preparazione delle superfici di stesa .....	180
9.3.8.4	Posa in opera .....	182
9.3.8.5	Controlli.....	183
<b>9.3.9</b>	<b>Conglomerato bituminoso per strati di base tradizionale a caldo con bitume modificato .....</b>	<b>186</b>
9.3.9.1	Accettazione delle miscele.....	186

9.3.9.2	Confezionamento delle miscele .....	187
9.3.9.3	Preparazione delle superfici di stesa .....	188
9.3.9.4	Posa in opera .....	189
9.3.9.5	Controlli .....	191
9.3.10	Sottofondo .....	194
9.4	PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI .....	194
9.4.1	Prestazioni accessorie .....	194
9.4.2	Prescrizioni particolari .....	195
9.5	CONTABILIZZAZIONE .....	195
9.5.1	Generalità .....	195
9.5.1.1	Per opere da contabilizzare a superficie (m2): .....	196
9.5.1.2	Per opere da contabilizzare a lunghezza (m): .....	196
9.5.1.3	5.1.3 Per opere da contabilizzare a massa (kg, t): .....	196
9.5.2	Vengono portate in detrazione: .....	196
10	COSTRUZIONI STRADALI – PAVIMENTAZIONI CON MASSELLI, CUBETTI E LASTRE - CORDOLI .....	196
10.1	CAMPO DI APPLICAZIONE .....	196
10.2	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI .....	196
10.2.1	Masselli e lastre di calcestruzzo .....	197
10.2.2	Mattonelle e lastre per pavimentazioni di materiali ceramici .....	197
10.2.3	Cubetti e lastre di pietra naturale .....	197
10.2.4	Cordoli e bordi di calcestruzzo .....	197
10.2.5	Cordoli di pietra naturale .....	197
10.2.6	Cunette e canalette di calcestruzzo .....	198
10.2.7	Altri prodotti di calcestruzzo per la pavimentazioni .....	198
10.2.8	Canalette di drenaggio .....	198
10.2.9	Materiale per il letto di posa .....	198
10.2.10	Materiale di riempimento delle fughe .....	199
10.2.11	Leganti .....	199
10.2.12	Calcestruzzo .....	199
10.2.13	Altro .....	200
10.3	ESECUZIONE .....	200
10.3.1	Generalità .....	200


	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

<b>10.3.2</b>	<b>Posizione, tolleranze, giunti di dilatazione .....</b>	<b>201</b>
<b>10.3.3</b>	<b>Pavimentazioni con elementi di calcestruzzo .....</b>	<b>202</b>
<b>10.3.3.1</b>	<i>Letto di posa .....</i>	<i>202</i>
<b>10.3.3.2</b>	<i>Posa in opera .....</i>	<i>203</i>
<b>10.3.3.3</b>	<i>Sigillatura delle fughe.....</i>	<i>203</i>
<b>10.3.4</b>	<b>Pavimentazione di materiali ceramici .....</b>	<b>203</b>
<b>10.3.4.1</b>	<i>Letto di posa .....</i>	<i>203</i>
<b>10.3.4.2</b>	<i>Posa e messa in opera .....</i>	<i>203</i>
<b>10.3.4.3</b>	<i>Sigillatura dei giunti.....</i>	<i>203</i>
<b>10.3.5</b>	<b>Pavimentazione in pietra naturale .....</b>	<b>204</b>
<b>10.3.5.1</b>	<i>Letto di posa .....</i>	<i>204</i>
<b>10.3.5.2</b>	<i>Posa in opera.....</i>	<i>204</i>
<b>10.3.5.3</b>	<i>Sigillatura dei giunti.....</i>	<i>204</i>
<b>10.3.6</b>	<b>Pavimentazioni con lastre .....</b>	<b>205</b>
<b>10.3.6.1</b>	<i>Letto di posa .....</i>	<i>205</i>
<b>10.3.6.2</b>	<i>Posa in opera.....</i>	<i>205</i>
<b>10.3.6.3</b>	<i>Sigillatura dei giunti.....</i>	<i>205</i>
<b>10.3.7</b>	<b>Cordoli e bordi.....</b>	<b>205</b>
<b>10.3.7.1</b>	<i>Elementi per cordoli e bordi .....</i>	<i>205</i>
<b>10.3.7.2</b>	<i>Bordi e contorni di altro tipo .....</i>	<i>206</i>
<b>10.3.8</b>	<b>Canalette di scarico .....</b>	<b>206</b>
<b>10.4</b>	<b>PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI .....</b>	<b>206</b>
<b>10.4.1</b>	<b>Prestazioni accessorie .....</b>	<b>206</b>
<b>10.4.2</b>	<b>Prestazioni particolari.....</b>	<b>207</b>
<b>10.5</b>	<b>CONTABILIZZAZIONE.....</b>	<b>207</b>
<b>11</b>	<b>RINTERRI E VIABILITÀ.....</b>	<b>209</b>
<b>11.1</b>	<b>MATERIALI BITUMINOSI PER RIPRISTINI STRADALI.....</b>	<b>212</b>
<b>12</b>	<b>OPERE IN CALCESTRUZZO .....</b>	<b>214</b>
<b>12.1</b>	<b>CAMPO DI APPLICAZIONE .....</b>	<b>214</b>
<b>12.2</b>	<b>MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI.....</b>	<b>214</b>
<b>12.2.1</b>	<b>Calcestruzzo .....</b>	<b>214</b>
<b>12.2.2</b>	<b>Leganti, aggiunte, additivi, acqua, pigmenti .....</b>	<b>215</b>

<b>12.2.2.1</b>	<b>Leganti .....</b>	<b>215</b>
<b>12.2.2.2</b>	<b>Aggiunte .....</b>	<b>216</b>
<b>12.2.2.3</b>	<b>Additivi .....</b>	<b>216</b>
<b>12.2.2.4</b>	<b>Acqua .....</b>	<b>217</b>
<b>12.2.2.5</b>	<b>Pigmenti .....</b>	<b>217</b>
<b>12.2.3</b>	<b>Aggregati per calcestruzzo .....</b>	<b>217</b>
<b>12.2.4</b>	<b>Acciaio per armature .....</b>	<b>218</b>
<b>12.3</b>	<b>ESECUZIONE .....</b>	<b>219</b>
<b>12.3.1</b>	<b>Generalità .....</b>	<b>219</b>
<b>12.3.2</b>	<b>Confezione del calcestruzzo .....</b>	<b>221</b>
<b>12.3.3</b>	<b>Casseratura e superfici del calcestruzzo .....</b>	<b>222</b>
<b>12.3.4</b>	<b>Ponti di sostegno e centinature .....</b>	<b>222</b>
<b>12.3.5</b>	<b>Calcestruzzo sottoposto a cicli di gelo e disgelo .....</b>	<b>222</b>
<b>12.3.6</b>	<b>Classi di esposizione .....</b>	<b>222</b>
<b>12.4</b>	<b>PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI .....</b>	<b>223</b>
<b>12.4.1</b>	<b>Prestazioni accessorie .....</b>	<b>223</b>
<b>12.4.2</b>	<b>Prestazioni particolari .....</b>	<b>224</b>
<b>12.5</b>	<b>CONTABILIZZAZIONE .....</b>	<b>225</b>
<b>12.5.1</b>	<b>Calcestruzzo .....</b>	<b>225</b>
<b>12.5.1.1</b>	<b>Generalità .....</b>	<b>225</b>
<b>12.5.1.2</b>	<b>Vengono portate in detrazione: .....</b>	<b>226</b>
<b>12.5.2</b>	<b>Casseforme .....</b>	<b>227</b>
<b>12.5.2.1</b>	<b>Generalità .....</b>	<b>227</b>
<b>12.5.3</b>	<b>Acciaio per strutture in calcestruzzo armato .....</b>	<b>227</b>
<b>12.6</b>	<b>SPECIFICHE DI PROGETTO .....</b>	<b>227</b>
<b>13</b>	<b>PROTEZIONE E RIPARAZIONE DELLE STRUTTURE DI CALCESTRUZZO .....</b>	<b>230</b>
<b>13.1</b>	<b>CAMPO DI APPLICAZIONE .....</b>	<b>230</b>
<b>13.2</b>	<b>MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI .....</b>	<b>230</b>
<b>13.3</b>	<b>ESECUZIONE .....</b>	<b>231</b>
<b>13.3.1</b>	<b>Generalità .....</b>	<b>231</b>
<b>13.3.2</b>	<b>Preparazione del supporto di calcestruzzo .....</b>	<b>233</b>
<b>13.3.3</b>	<b>Trattamento dell'acciaio nel calcestruzzo .....</b>	<b>233</b>

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023


13.3.4	Riparazione del calcestruzzo .....	234
13.3.5	Riempimento di fessure e cavità .....	234
13.3.6	Impermeabilizzazione di giunti con nastri elastici per giunti .....	235
13.4	PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI .....	235
13.4.1	Prestazioni accessorie .....	235
13.4.2	Prestazioni particolari.....	236
13.5	CONTABILIZZAZIONE.....	237
13.5.1	Generalità.....	237
13.5.2	Armature d'acciaio.....	237
13.5.3	Impermeabilizzazione di giunti .....	238
13.5.4	Riempimento di fessure e di cavità .....	238
13.5.5	Vengono portate in detrazione: .....	238
13.5.5.1	Per opere da contabilizzare a superficie (m <sup>2</sup> ): .....	238
14	LAVORI DI DEMOLIZIONE E RIDUZIONE .....	239
14.1	CAMPO DI APPLICAZIONE .....	239
14.2	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI.....	239
14.3	ESECUZIONE .....	239
14.3.1	Generalità.....	239
14.3.2	Criteri Ambientali Minimi (DM 11/01/2017).....	241
14.3.3	Preparazione dell'area di cantiere .....	242
14.3.4	Esecuzione .....	242
14.3.5	Trasporto e caricamento .....	243
14.3.6	Scostamenti ammissibili .....	243
14.4	PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI .....	244
14.4.1	Prestazioni accessorie .....	244
14.4.2	Prestazioni particolari.....	245
14.5	CONTABILIZZAZIONE.....	246
14.6	GENERALITÀ .....	246
15	CARPENTERIA IN ACCIAIO.....	247
15.1	CAMPO DI APPLICAZIONE .....	247
15.2	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI.....	247
15.2.1	Prove sui materiali .....	247

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

15.2.2	Prove e verifiche su elementi costruttivi .....	248
15.3	ESECUZIONE .....	248
15.3.1	Generalità.....	248
15.3.2	Documentazione esecutiva .....	249
15.3.3	Realizzazione delle opere.....	250
15.3.4	Lavori di protezione contro la corrosione .....	250
15.4	PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI .....	251
15.4.1	Prestazioni accessorie .....	251
15.4.2	Prestazioni particolari.....	251
15.5	CONTABILIZZAZIONE.....	252
15.5.1	Generalità.....	252
15.5.2	Determinazione della massa mediante calcolo.....	253
15.5.3	Determinazione della massa mediante pesatura .....	253
15.6	SPECIFICHE DI PROGETTO .....	253
16	OPERE METALLICHE.....	256
16.1	CAMPO DI APPLICAZIONE .....	256
16.2	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI.....	256
16.2.1	Acciaio .....	256
16.2.2	Alluminio e leghe di alluminio .....	257
16.2.3	Acciai inossidabili.....	257
16.2.4	Materie plastiche.....	258
16.2.5	Elementi di collegamento.....	258
16.2.6	Materiali impermeabilizzanti, materiali di separazione e pitture .....	258
16.2.7	Semilavorati, lamiere e profilati in alluminio .....	259
16.2.8	Esecuzione .....	260
16.3	GENERALITÀ .....	260
16.3.1	Per l'esecuzione vale in particolare quanto segue:.....	260
16.3.2	Esigenze costruttive .....	261
16.3.3	Elementi di collegamento.....	262
16.3.4	Fissaggio alla costruzione .....	263
16.3.5	Protezione superficiale.....	263
16.3.6	Pannelli sandwich per pareti verticali.....	264

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

16.3.7	Pannelli sandwich per coperture.....	266
16.3.8	Coperture, pensiline, protezioni solari fisse .....	269
16.3.9	Telai.....	269
16.3.10	Cancelli estensibili.....	269
16.3.11	Piattaforme di lavoro, passerelle, coperture, griglie .....	270
16.3.12	Scale, scale a castello, scale a pioli fisse, corrimano, parapetti, protezioni perimetrali .....	270
16.3.13	Manufatti in lamiera, minuteria .....	271
16.4	PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI .....	272
16.4.1	Prestazioni accessorie .....	272
16.4.2	Prestazioni particolari.....	272
16.5	CONTABILIZZAZIONE.....	273
16.5.1	Generalità.....	273
16.5.2	Vengono portate in detrazione: .....	274
17	LAVORI DI PROTEZIONE CONTRO LA CORROSIONE DI OPERE IN ACCIAIO .....	275
17.1	CAMPO DI APPLICAZIONE .....	275
17.2	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI.....	275
17.2.1	Requisiti .....	275
17.3	ESECUZIONE .....	275
17.3.1	Generalità.....	276
17.3.2	Nuova protezione .....	277
17.3.3	Riparazione.....	277
17.3.4	Rifacimento parziale .....	277
17.3.5	Rifacimento totale .....	277
17.3.6	Zincatura a caldo.....	277
17.3.7	Spruzzatura termica.....	278
17.3.8	Verniciature di superfici zincate .....	278
17.3.9	Sistemi protettivi contro l'incendio mediante vernici intumescenti .....	278
17.3.10	Superfici di riferimento.....	278
17.4	PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI .....	278
17.4.1	Prestazioni accessorie .....	278
17.4.2	Prestazioni particolari.....	279
17.5	CONTABILIZZAZIONE.....	279


	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

<b>17.5.1</b>	<b>Generalità.....</b>	<b>279</b>
<b>17.5.2</b>	<b>Vengono portati in detrazione: .....</b>	<b>281</b>
<b>17.5.2.1</b>	<i>Per opere da contabilizzare a superficie (m²): .....</i>	<i>281</i>
<b>17.5.2.2</b>	<i>Per opere da contabilizzare a lunghezza (m): .....</i>	<i>281</i>
<b>18</b>	<b>OPERE MURARIE .....</b>	<b>282</b>
<b>18.1</b>	<b>CAMPO DI APPLICAZIONE .....</b>	<b>282</b>
<b>18.2</b>	<b>MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI.....</b>	<b>282</b>
<b>18.2.1</b>	<b>Pietre naturali .....</b>	<b>282</b>
<b>18.2.2</b>	<b>Pietre artificiali .....</b>	<b>282</b>
<b>18.2.3</b>	<b>Lastre .....</b>	<b>284</b>
<b>18.2.4</b>	<b>Materiali coibenti e di riempimento .....</b>	<b>284</b>
<b>18.2.5</b>	<b>Malta .....</b>	<b>285</b>
<b>18.2.6</b>	<b>Acciaio .....</b>	<b>285</b>
<b>18.3</b>	<b>ESECUZIONE .....</b>	<b>285</b>
<b>18.3.1</b>	<b>Generalità.....</b>	<b>285</b>
<b>18.3.2</b>	<b>Muratura.....</b>	<b>286</b>
<b>18.3.3</b>	<b>Per la realizzazione di canne fumarie per edifici valgono:.....</b>	<b>286</b>
<b>18.3.4</b>	<b>strutture provvisorie di sostegno .....</b>	<b>287</b>
<b>18.4</b>	<b>PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI .....</b>	<b>287</b>
<b>18.4.1</b>	<b>Prestazioni accessorie .....</b>	<b>287</b>
<b>18.4.2</b>	<b>Prestazioni particolari.....</b>	<b>288</b>
<b>18.5</b>	<b>CONTABILIZZAZIONE.....</b>	<b>289</b>
<b>18.5.1</b>	<b>Generalità.....</b>	<b>289</b>
<b>18.5.2</b>	<b>Vengono portati in detrazione: .....</b>	<b>290</b>
<b>18.5.2.1</b>	<i>Per opere da contabilizzare a superficie (m²): .....</i>	<i>290</i>
<b>18.5.2.2</b>	<i>Per opere da contabilizzare a lunghezza (m): .....</i>	<i>290</i>
<b>19</b>	<b>MASSETTI .....</b>	<b>291</b>
<b>19.1</b>	<b>CAMPO DI APPLICAZIONE .....</b>	<b>291</b>
<b>19.2</b>	<b>MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI.....</b>	<b>291</b>
<b>19.2.1</b>	<b>Leganti .....</b>	<b>291</b>
<b>19.2.2</b>	<b>Resine sintetiche.....</b>	<b>292</b>
<b>19.2.3</b>	<b>Aggregati .....</b>	<b>292</b>




	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023


19.2.4	Materiali isolanti .....	292
19.2.5	Armature di massetti .....	293
19.3	ESECUZIONE .....	293
19.3.1	Generalità.....	293
19.3.2	Massetti.....	295
19.3.3	Pavimenti in terrazzo .....	297
19.3.4	Materiali isolanti .....	297
19.3.5	Strati di separazione .....	297
19.4	PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI .....	297
19.4.1	Prestazioni accessorie .....	297
19.4.2	Prestazioni particolari.....	298
19.5	CONTABILIZZAZIONE.....	299
19.5.1	Generalità.....	299
19.5.1.1	Per opere da contabilizzare a volume (m³): .....	299
19.5.1.2	Per opere da contabilizzare a superficie (m²): .....	299
19.5.1.3	Per opere da contabilizzare a lunghezza (m): .....	300
19.5.1.4	Per opere da contabilizzare a numero (pz):.....	300
19.5.1.5	Per opere da contabilizzare a massa (kg, t): .....	300
19.5.2	Vengono portati in detrazione: .....	300
19.5.2.1	Per opere da contabilizzare a superficie (m²): .....	300
20	LAVORI DI INTONACO E OPERE DA STUCCATORE .....	301
20.1	CAMPO DI APPLICAZIONE .....	301
20.2	MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI.....	301
20.2.1	Intonaci .....	301
20.2.2	Malta premiscelata da stabilimento (malta pronta).....	301
20.2.3	Portaintonaci, armature per intonaco, materiali di fissaggio .....	301
20.2.4	Materiali coibenti.....	302
20.2.5	Sottostrutture, elementi di collegamento e di ancoraggio.....	302
20.2.6	Profili .....	303
20.3	ESECUZIONE .....	303
20.3.1	Generalità.....	303
20.3.2	Intonaci .....	304

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

20.3.3	Realizzazione e ritocco di superfici con intonaco di graniglia .....	304
20.3.4	Graffito .....	305
20.3.5	Elementi costruttivi in intonaco armato.....	305
20.3.6	Stucco .....	305
20.3.6.1	Stucco trafilato e stucco prefabbricato.....	305
20.3.6.2	Lavori di applicazione di stucco .....	305
20.3.6.3	Intonaco di finta pietra.....	306
20.3.6.4	Manufatti di finta pietra.....	306
20.3.6.5	Stuccolustro .....	306
20.3.7	Tecnica della lisciatura.....	307
20.3.8	Realizzazione di spigoli .....	307
20.3.9	Posa di profili speciali .....	307
20.3.10	Coibentazioni interne intonacate.....	307
20.3.11	Rivestimenti di pareti interne .....	307
20.3.12	Rivestimenti di pareti esterne con pannelli portaintonaco .....	307
20.3.13	Sistemi di intonacatura coibente.....	307
20.3.14	Risanamento con malta cementizia DM 174/2004.....	308
20.4	PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI .....	308
20.4.1	Prestazioni accessorie .....	308
20.4.2	Prestazioni particolari.....	308
20.5	CONTABILIZZAZIONE.....	310
20.5.1	Generalità.....	311
20.5.1.1	Per opere da contabilizzare a superficie (m2) .....	311
20.5.1.2	Per opere da contabilizzare a lunghezza (m) .....	311
20.5.1.3	Per opere da contabilizzare a pezzo (pz) .....	311
20.5.2	Vengono portati in detrazione: .....	311
21	OPERE DA LATTONIERE .....	313
22	COIBENTAZIONI E RIFINITURE.....	314
22.1	COIBENTAZIONE DIGESTORE ANAEROBICO .....	314
22.1.1	Involucro esterno interrato e fuori terra .....	314
22.2	RIFINITURA DIGESTORE ANAEROBICO .....	314
22.2.1	Involucro esterno .....	314

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

<b>23 IMPERMEABILIZZAZIONI.....</b>	<b>315</b>
<b>23.1 CAMPO DI APPLICAZIONE .....</b>	<b>315</b>
<b>23.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI.....</b>	<b>315</b>
<b>23.3 ESECUZIONE .....</b>	<b>316</b>
<b>23.3.1 Generalità.....</b>	<b>317</b>
<b>23.3.2 Impermeabilizzazione contro l'umidità risalente dal suolo e contro l'acqua di percolazione non ristagnante .....</b>	<b>318</b>
<b>23.3.3 Impermeabilizzazione contro l'acqua non in pressione.....</b>	<b>318</b>
<b>23.3.3.1 Con sollecitazione limitata su solai all'aperto.....</b>	<b>318</b>
<b>23.3.3.2 Con alta sollecitazione su solai all'aperto ed interrati .....</b>	<b>318</b>
<b>23.3.3.3 Locali umidi .....</b>	<b>318</b>
<b>23.3.4 Impermeabilizzazione contro acqua di percolazione ristagnante .....</b>	<b>319</b>
<b>23.3.5 Impermeabilizzazione contro acqua in pressione dall'esterno .....</b>	<b>319</b>
<b>23.3.6 Impermeabilizzazione contro acqua in pressione dall'interno .....</b>	<b>319</b>
<b>23.3.7 Impermeabilizzazioni sotto aree a verde intensivo.....</b>	<b>319</b>
<b>23.3.8 Impermeabilizzazione in corrispondenza di giunti di dilatazione .....</b>	<b>319</b>
<b>23.3.8.1 Risalita di umidità dal suolo ed acqua di percolazione non ristagnante.....</b>	<b>319</b>
<b>23.3.8.2 Acqua non in pressione su solai .....</b>	<b>320</b>
<b>23.3.8.3 Acqua filtrante ristagnante .....</b>	<b>320</b>
<b>23.3.8.4 Acqua in pressione dall'esterno .....</b>	<b>320</b>
<b>23.3.8.5 Acqua in pressione dall'interno, aree a verde intensivo.....</b>	<b>320</b>
<b>23.3.9 Raccordi ad elementi emergenti, collegamenti, bordi.....</b>	<b>321</b>
<b>23.3.9.1 Umidità in risalita dal terreno e acqua di percolazione non ristagnante.....</b>	<b>321</b>
<b>23.3.9.2 Acqua non in pressione su solai .....</b>	<b>321</b>
<b>23.3.9.3 Acqua di percolazione ristagnante.....</b>	<b>321</b>
<b>23.3.9.4 Acqua in pressione dall'esterno .....</b>	<b>321</b>
<b>23.3.9.5 Acqua in pressione dall'interno, aree a verde intensivo.....</b>	<b>322</b>
<b>23.3.10 Raccordi di impermeabilizzazione nella zona platea di fondazione/parete.....</b>	<b>322</b>
<b>23.3.11 Strati isolanti, strati di separazione, strati di protezione .....</b>	<b>322</b>
<b>23.4 PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI .....</b>	<b>322</b>
<b>23.4.1 Prestazioni accessorie .....</b>	<b>322</b>
<b>23.4.2 Prestazioni particolari.....</b>	<b>323</b>
<b>23.5 CONTABILIZZAZIONE.....</b>	<b>324</b>

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

<b>23.5.1</b>	<b>Generalità.....</b>	<b>324</b>
<b>23.5.1.1</b>	<i>Per opere da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>): .....</i>	<i>324</i>
<b>23.5.1.2</b>	<i>Per opere da contabilizzare a lunghezza (m): .....</i>	<i>324</i>
<b>23.5.1.3</b>	<i>Per opere da contabilizzare a pezzo (pz): .....</i>	<i>324</i>
<b>24</b>	<b>OPERE DA CONCIATETTI ED IMPERMEABILIZZAZIONI DI COPERTURE.....</b>	<b>325</b>
<b>24.1</b>	<b>CAMPO DI APPLICAZIONE .....</b>	<b>325</b>
<b>24.2</b>	<b>MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI.....</b>	<b>325</b>
<b>24.2.1</b>	<b>Materiali per coperture discontinue .....</b>	<b>325</b>
<b>24.2.2</b>	<b>Materiali per impermeabilizzazioni di coperture .....</b>	<b>326</b>
<b>24.2.2.1</b>	<i>Membrane bituminose e membrane bituminose polimeriche .....</i>	<i>326</i>
<b>24.2.2.2</b>	<i>Membrane sintetiche.....</i>	<i>326</i>
<b>24.2.2.3</b>	<i>Sottostrati.....</i>	<i>327</i>
<b>24.2.3</b>	<b>Isolanti termici.....</b>	<b>327</b>
<b>24.3</b>	<b>ESECUZIONE .....</b>	<b>327</b>
<b>24.3.1</b>	<b>Generalità.....</b>	<b>327</b>
<b>24.3.2</b>	<b>Coperture discontinue.....</b>	<b>328</b>
<b>24.3.2.1</b>	<i>Generalità .....</i>	<i>328</i>
<b>24.3.2.2</b>	<i>Coperture discontinue con tegole di laterizio e tegole di calcestruzzo .....</i>	<i>328</i>
<b>24.3.2.3</b>	<i>Coperture discontinue con tegole di ardesia.....</i>	<i>329</i>
<b>24.3.2.4</b>	<i>Coperture discontinue con lastre piane di fibrocemento.....</i>	<i>330</i>
<b>24.3.2.5</b>	<i>Coperture discontinue con lastre ondulate di fibrocemento.....</i>	<i>331</i>
<b>24.3.2.6</b>	<i>Coperture discontinue con elementi prefabbricati in metallo .....</i>	<i>331</i>
<b>24.3.2.7</b>	<i>Coperture discontinue con scandole di legno .....</i>	<i>331</i>
<b>24.3.2.8</b>	<i>Coperture discontinue con tegole bituminose.....</i>	<i>332</i>
<b>24.3.2.9</b>	<i>Coperture discontinue con lastre ondulate bituminose .....</i>	<i>332</i>
<b>24.3.2.10</b>	<i>Coperture con giunchi o paglia .....</i>	<i>333</i>
<b>24.3.3</b>	<b>Coperture continue realizzate con membrane .....</b>	<b>333</b>
<b>24.3.3.1</b>	<i>Generalità .....</i>	<i>333</i>
<b>24.3.3.2</b>	<i>Impermeabilizzazioni di coperture continue con membrane bituminose .....</i>	<i>334</i>
<b>24.3.3.3</b>	<i>Impermeabilizzazioni di coperture continue con membrane sintetiche.....</i>	<i>335</i>
<b>24.3.4</b>	<b>Rivestimenti di pareti esterne .....</b>	<b>335</b>
<b>24.3.4.1</b>	<i>Rivestimenti di pareti esterne con ardesia .....</i>	<i>335</i>

<b>24.3.4.2</b>	<i>Rivestimenti di pareti esterne con lastre piane in fibrocemento.....</i>	<b>336</b>
<b>24.3.4.3</b>	<i>Rivestimenti di pareti esterne con lastre ondulate di fibrocemento.....</i>	<b>336</b>
<b>24.3.4.4</b>	<i>Rivestimenti di pareti esterne con elementi prefabbricati in metallo .....</i>	<b>336</b>
<b>24.4</b>	<b>PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI .....</b>	<b>336</b>
<b>24.4.1</b>	<b>Prestazioni accessorie .....</b>	<b>336</b>
<b>24.4.2</b>	<b>Prestazioni particolari.....</b>	<b>336</b>
<b>24.5</b>	<b>CONTABILIZZAZIONE.....</b>	<b>338</b>
<b>24.5.1</b>	<b>Generalità.....</b>	<b>338</b>
<b>24.5.2</b>	<b>Vengono portati in detrazione: .....</b>	<b>339</b>
<b>24.5.2.1</b>	<i>Per opere da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>): .....</i>	<b>339</b>
<b>24.5.2.2</b>	<i>Per opere da contabilizzare a lunghezza (m): .....</i>	<b>339</b>
<b>25</b>	<b>OPERE A VERDE .....</b>	<b>340</b>
<b>25.1</b>	<b>SEMINAGIONI E PIANTAGIONI .....</b>	<b>340</b>
<b>25.2</b>	<b>MISCUGLIO DI SEMENTI PER LE AREE A PRATO.....</b>	<b>341</b>
<b>26</b>	<b>OPERE ELETTROMECCANICHE.....</b>	<b>342</b>
<b>1.1</b>	<b>A1 – IMPIANTO DI INERTIZZAZIONE.....</b>	<b>342</b>
<b>1.1.1</b>	<b>Macchine.....</b>	<b>342</b>
<b>1.1.1.1</b>	<i>A1-MC-101A/B – Miscelatore a coclee .....</i>	<b>342</b>
<b>1.1.1.2</b>	<i>A1-PK-101A/B – Scrubber a umido bistadio.....</i>	<b>343</b>
<b>1.1.1.3</b>	<i>A1-TR-101 – Coclea di trasporto orizzontale.....</i>	<b>347</b>
<b>1.1.1.4</b>	<i>A1-TR-102 – Coclea di trasporto inclinata .....</i>	<b>348</b>
<b>1.1.1.5</b>	<i>A1-TR-103 – Coclea di trasporto orizzontale.....</i>	<b>350</b>
<b>1.1.1.6</b>	<i>A1-TR-104 – Coclea di trasporto orizzontale reversibile .....</i>	<b>351</b>
<b>1.1.1.7</b>	<i>A1-TN-101 – Nastro trasportatore orizzontale .....</i>	<b>353</b>
<b>1.1.1.8</b>	<i>A1-TN-102 – Nastro trasportatore inclinato .....</i>	<b>354</b>
<b>1.1.1.9</b>	<i>A1-TN-103 – Nastro trasportatore inclinato .....</i>	<b>355</b>
<b>1.1.1.10</b>	<i>A1-TN-104 – A1-TN-105A/B – Nastro trasportatore orizzontale reversibile .....</i>	<b>357</b>
<b>1.2</b>	<b>B1 – STOCCAGGIO CALCE VIVA .....</b>	<b>358</b>
<b>1.2.1</b>	<b>Macchine.....</b>	<b>358</b>
<b>1.2.1.1</b>	<i>B1-TR-101A/B/C/D – Coclea di trasporto inclinata .....</i>	<b>358</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Equipaggiamenti .....</b>	<b>359</b>
<b>1.2.2.1</b>	<i>B1-TK-101 A/B/C/D – Silo verticale monolitico.....</i>	<b>359</b>

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

<b>1.3</b>	<b>B2 – STOCCAGGIO ACIDO SOLFORICO .....</b>	<b>365</b>
<b>1.3.1</b>	<b>Macchine.....</b>	<b>365</b>
1.3.1.1	<i>B2-PD-101A/B/C/D – Pompa dosatrice a membrana .....</i>	<i>365</i>
<b>1.3.2</b>	<b>Equipaggiamenti .....</b>	<b>366</b>
1.3.2.1	<i>B2-TK-101A/B/C/D – Serbatoio di stoccaggio cilindrico .....</i>	<i>366</i>
<b>1.4</b>	<b>C1 – TRATTAMENTO ARIA TUNNEL .....</b>	<b>367</b>
<b>1.4.1</b>	<b>Macchine.....</b>	<b>367</b>
1.4.1.1	<i>C1-PK-101 – Scrubber a umido monostadio .....</i>	<i>367</i>
1.4.1.2	<i>C1-PK-102A/B – Scrubber a umido monostadio .....</i>	<i>369</i>

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 1 PREMESSA

Per quanto riguarda le prestazioni delle varie componenti ed elementi previsti a progetto, si ritiene parte integrante del presente capitolato quanto indicato nell'Elenco Prezzi Unitari per ciascuna voce utilizzata sia per ciò che attiene alle norme tecniche di riferimento sia per ciò che attiene alle caratteristiche prestazionali previste.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del disciplinare ed essere della migliore qualità; la loro consegna deve essere sempre preventivamente segnalata alla Direzione Lavori. Tutte le consegne a piè d'opera dovranno essere accettate dalla Direzione Lavori; ciò varrà in particolare se l'Appaltatore chiederà di fornire elementi di caratteristiche diverse da quelle indicate nei capitolati.


La consegna dei materiali e delle apparecchiature, nonché l'accettazione degli stessi verrà certificata mediante appositi verbali redatti dalla Direzione dei Lavori.

Pertanto, i materiali ed i componenti possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori. Il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto o che siano stati posati senza preventiva sua accettazione; in questo ultimo caso l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

I controlli e le verifiche eseguite dalla Stazione Appaltante nel corso dell'appalto non escludono la responsabilità dell'Appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa, o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'Appaltatore stesso per le parti di lavoro e materiali già controllati. Tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'Appaltatore, né alcuna preclusione in capo alla Stazione Appaltante.

L'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche quando questa dipenda dai sopracitati elementi. Restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo malgrado l'accettazione, la posa e le verifiche dei suddetti elementi. L'Appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

lavorazione più accurata, non ha diritto ad un aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Nel caso sia stato autorizzato, per ragioni di necessità o convenienza da parte del Direttore dei Lavori, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo. Il costo di tali prove, nel corrispondente numero reso obbligatorio per legge, regolamento o capitolato, è a carico dell'Appaltatore. 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.

L'Appaltatore non ha diritto a nessun compenso per le strutture, gli elementi prefabbricati e le apparecchiature eventualmente manomesse per il prelievo dei campioni.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi, per numero e tipologia, ancorché non prescritte per legge, regolamento o capitolato speciale d'appalto, ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico, salvo che dalla prova non consegua l'accertamento dell'inidoneità dei materiali o dei componenti. In quest'ultima ipotesi, il costo delle prove ed analisi è a carico dell'Appaltatore.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 2 REGOLE GENERALI PER LAVORI DI COSTRUZIONE DI QUALSIASI TIPOLOGIA

### 2.1 CAMPO D'APPLICAZIONE

Le presenti DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" valgono per tutti i lavori di costruzione, anche per quelli, per i quali non siano state predisposte DTC particolari.

I riferimenti alle norme DIN, ÖNORM o altre norme estere sono da intendersi come definizione di "esecuzione a regola d'arte". Attestati di prova e certificati secondo le suddette norme possono anche essere costituite da documentazione equivalente, purché vengano rispettati i più aggiornati principi della "esecuzione a regola d'arte".

Nell'ottica di un permanente aggiornamento dei presenti capitoli valgono sempre, anche se qui non esplicitamente richiamate, le edizioni più recenti ed aggiornate dei riferimenti normativi considerati. Solo per i riferimenti normativi di buona tecnica con indicazione della data si considera unicamente ed espressamente l'edizione citata. Qualora le norme nazionali venissero sostituite da norme europee EN, valgono queste ultime, anche se non esplicitamente citate.

Per lavorazioni particolari per le quali non siano disponibili disposizioni normative specifiche, dovranno essere seguite le disposizioni contenute nelle schede tecniche del produttore, fatta salva comunque la rispondenza ai requisiti prestazionali richiesti.

In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle DTC per le varie categorie di lavoro.

### 2.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI

#### 2.2.1 Generalità

1. Le prestazioni comprendono la fornitura dei materiali ed elementi costruttivi occorrenti, con lo scarico ed il deposito in cantiere.
2. L'appaltatore deve tempestivamente chiedere al committente i materiali ed elementi costruttivi messi a disposizione dal committente stesso.
3. I materiali ed elementi costruttivi devono essere idonei al loro impiego e devono essere tra di loro compatibili.
4. Nell'ambito delle generali iniziative ecologiche si dovrà promuovere e sostenere l'impiego per tutti i lavori di materiali riciclati. Qualora siano disponibili materiali riciclati compatibili con le esigenze economiche e rispondenti ai requisiti delle vigenti direttive sul reimpiego di materiali di recupero, essi sono obbligatoriamente da preferire ai materiali di produzione primaria. I materiali riciclati usati devono essere prodotti in impianti

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

regolarmente autorizzati secondo la normativa vigente in materia di gestione dei rifiuti e devono rispondere ai requisiti tecnici e prestazionali previsti dalla normativa vigente.

### 2.2.2 Messa a disposizione

I materiali ed elementi costruttivi che l'appaltatore deve solo mettere a disposizione e che quindi non faranno parte dell'opera, possono essere sia nuovi che usati a discrezione dell'appaltatore.

### 2.2.3 Fornitura

1. I materiali ed elementi costruttivi che devono essere forniti e messi in opera dall'appaltatore, e che quindi faranno parte dell'opera, devono essere nuovi e non usati. I materiali riciclati valgono come non usati, se sono conformi a quanto previsto al punto 1.2.1.3.
2. I materiali ed elementi costruttivi per i quali sono applicabili norme tecniche, devono essere conformi ad esse per qualità e per dimensione.
3. I materiali ed elementi costruttivi per i quali, secondo le norme, è richiesta l'omologazione devono essere omologati e conformi ai requisiti di omologazione.
4. I materiali ed elementi costruttivi per i quali nella disciplinare prestazionale non si faccia riferimento a particolari specifiche tecniche, possono essere utilizzati anche nel caso in cui siano conformi a norme, prescrizioni tecniche o ad altre disposizioni di Stati esteri, purché il grado di protezione richiesto per la sicurezza, la salute e la funzionalità venga garantito in maniera duratura.

Qualora per i materiali ed elementi costruttivi sia previsto in via generale l'obbligo di verifica, di marchiatura o venga richiesta la certificazione d'idoneità, ad es. mediante l'omologazione da parte dell'autorità di controllo, si può presupporre l'equivalenza solo qualora i materiali ed elementi costruttivi rechino un marchio di controllo o di verifica o qualora sia stata eseguita ed attestata la citata verifica di idoneità.

## 2.3 ESECUZIONE

1. Quando nell'ambito del cantiere si trovano aree aperte al traffico nonché impianti di alimentazione e di scarico, vanno osservate le norme ed ordinanze emesse dalle autorità competenti. Se non è possibile indicare l'esatta ubicazione di tali impianti, essa va individuata mediante indagini. Tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 1.4.2.1)

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

2. Le aree destinate al traffico vanno tenute libere da ostacoli. L'accesso alle strutture da parte delle aziende di approvvigionamento e di smaltimento, dei vigili del fuoco, delle poste e delle ferrovie, ai capisaldi per rilievi geometrici e simili non dovrà essere intralciato durante i lavori se non nella misura strettamente necessaria.
3. Il committente dovrà essere immediatamente informato del rinvenimento di sostanze nocive, ad es. nei terreni, nelle acque o negli elementi costruttivi. In caso di pericolo imminente, l'appaltatore deve prendere immediatamente idonee misure di sicurezza. Le ulteriori misure vanno stabilite di comune accordo. Le misure adottate e quelle ulteriori concordate costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 1.4.2.1).

## 2.4 PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI

### 2.4.1 Prestazioni accessorie

Sono prestazioni accessorie le prestazioni che rientrano tra gli obblighi contrattuali anche senza essere espressamente menzionate nel contratto e negli elaborati progettuali.

Prestazioni accessorie, se non espressamente oggetto di voci nell'elenco delle prestazioni e dei prezzi, si intendono sempre compensate in uno con le prestazioni a cui si riferiscono.

Prestazioni accessorie sono pertanto in particolare:

1. Allestimento e smobilizzo del cantiere, ivi comprese le attrezzature e simili.
2. Messa a disposizione dell'impianto di cantiere, ivi comprese le attrezzature e simili.
3. Le misurazioni effettuate per l'esecuzione e la contabilizzazione dei lavori, compresa la messa a disposizione degli strumenti di misura, dei capisaldi, dei picchetti, il mantenimento dei capisaldi, dei picchetti e simili durante l'esecuzione dell'opera e la messa a disposizione della manodopera.
4. Misure di protezione e di sicurezza ai sensi delle norme antinfortunistiche e delle disposizioni impartite dalle autorità competenti, eccezion fatta per le prestazioni di cui ai punti 1.4.2.4 e 1.4.2.5
5. Illuminazione, riscaldamento e pulizia dei locali di riposo e dei locali sanitari utilizzati dai dipendenti dell'appaltatore.
6. Distribuzione dell'acqua e dell'energia elettrica a partire dai punti di allacciamento.
7. Fornitura dei materiali di consumo.
8. Messa a disposizione delle attrezzature minute e degli attrezzi.
9. Trasporto in cantiere di tutti i materiali ed elementi costruttivi, anche se forniti dal committente, dai relativi depositi fino al cantiere ovvero dai luoghi di consegna indicati nella documentazione progettuale fino ai luoghi d'impiego, ed eventuale trasporto di ritorno.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

10. Protezione delle opere contro le acque piovane normalmente prevedibili e convogliamento di esse qualora necessario.
11. Smaltimento di rifiuti dalle aree affidate all'appaltatore ed eliminazione dei rifiuti derivanti dai lavori dello stesso.

#### **2.4.2 Prestazioni particolari**

Sono prestazioni particolari quelle prestazioni che non sono considerate come accessorie ai sensi del punto 1.4.1; esse non fanno parte degli obblighi contrattuali se non sono espressamente menzionate negli elaborati progettuali.

Prestazioni particolari sono per esempio:

1. Gli interventi di cui al punto 1.3.1 ed al punto 1.3.3
2. La sorveglianza delle prestazioni di altri imprenditori.
3. L'adempimento di compiti del Committente relativi alla progettazione ed all'esecuzione dell'opera.
4. Misure contro gli infortuni e di protezione della salute per il personale di altri imprenditori.
5. Particolari misure di protezione e di sicurezza per i lavori svolti in aree contaminate, per esempio sorveglianza mediante strumenti di misura, impiego di speciali attrezzature accessorie per macchine ed impianti, segregazione delle zone di lavoro.
6. Particolari misure di protezione contro danni causati da agenti atmosferici, da inondazioni e dall'acqua di falda, conseguenti ad eventi eccezionali.
7. Assicurazione della prestazione a favore del committente fino al collaudo o assicurazione di un rischio straordinario relativo alla responsabilità civile.
8. Verifiche particolari di materiali ed elementi costruttivi forniti dal committente.
9. Installazione, messa a disposizione, esercizio e rimozione di dispositivi situati all'esterno del cantiere e destinati alla deviazione e alla regolazione del traffico pubblico e di quello dei confinanti.
10. Predisposizione di parti dell'impianto cantiere per altre imprese o per il committente.
11. Misure particolari di protezione dell'ambiente, del paesaggio e dei beni culturali.
12. Smaltimento di rifiuti in misura eccedente a quanto prescritto al punto 4.1.11.
13. Protezioni particolari delle opere, eseguite qualora il committente richieda l'utilizzo anticipato.
14. Eliminazione di impedimenti ai lavori.
15. Misure accessorie per il proseguimento dei lavori in caso di gelo e neve, se non costituiscono oneri assunti dall'Appaltatore.
16. Misure particolari di protezione e messa in sicurezza di costruzioni e di terreni adiacenti esposti a rischio.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

17. Protezione di condutture, cavi, drenaggi, canali, capisaldi, alberi, piante e simili.

## 2.5 CONTABILIZZAZIONE

Le prestazioni devono essere contabilizzate in base ai disegni di progetto, qualora le prestazioni eseguite corrispondano ai disegni. In mancanza di documentazione grafica, si procederà al rilievo mediante misurazione in sito.

## 3 LAVORI IN TERRA

### 3.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

Le presenti DTC "Lavori in terra" si applicano alla rimozione, al caricamento, al trasporto, alla stesa in opera ed al costipamento di terreni e materiale roccioso.

Esse si applicano anche per:

- l'estrazione di terreno e di roccia in falda freatica o in zone riparie sotto il livello dell'acqua, quando questi lavori vengono eseguiti in concomitanza con l'estrazione di terreno e roccia eseguiti da terra;
- la vagliatura ed al trattamento del terreno e della roccia per la loro utilizzazione nelle opere geotecniche in genere;
- i lavori geotecnici con materiali riciclati, sottoprodotti industriali nonché altri materiali;
- per lavori in terra eseguiti in concomitanza con lavori contemplati nelle:
  - DTC "Collettori di fognatura e connessioni di scarico"
  - DTC "Condotte in pressione interrate e fuori terra"
  - DTC "Opere di drenaggio e di dispersione delle acque"
  - DTC "Sistemi di cavi e di tubi per linee interrate"

Condotte ai sensi delle DTC "Lavori in terra" sono condotte e canali di scarico, condotte in pressione, cavi, canalette per cavi e guaine di protezione.

Le presenti DTC non si applicano per lavori in terra contemplati nelle DTC per

- perforazioni,

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- scavi subacquei,
- lavori in sotterraneo,
- diaframmi con fluidi di supporto,
- lavori eseguiti con la tecnica spingitubo,
- opere di costruzione del paesaggio.

A titolo integrativo sono applicabili le DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia” punti da 1.1 a 1.5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

### **3.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI; TERRENI E ROCCE**

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2, vale quanto segue.

#### **3.2.1 Generalità**

1. Il terreno e la roccia di risulta eccedenti non diventano proprietà dell'appaltatore.
2. Non fa parte della prestazione la fornitura di terreno e roccia.
3. Se il terreno e la roccia devono essere fornite dall'appaltatore, la fornitura comprende anche lo scaricamento a piè d'opera ed il deposito in cantiere.

#### **3.2.2 Descrizione del terreno e della roccia**

Per le indagini, l'identificazione e la descrizione dei terreni e delle rocce valgono in particolare le seguenti norme tecniche:

- D.M. delle Infrastrutture e dei Trasporti del 17 gennaio 2018 Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.
- D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012 Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
- UNI EN 1610 Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura
- UNI EN 1997-1 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
- UNI EN 1997-2 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 13383-1 Aggregati per opere di protezione - Specifiche
- UNI EN 13383-2 Aggregati per opere di protezione – Metodi di prova
- UNI EN ISO 14688-1 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Identificazione e descrizione
- UNI EN ISO 14688-2 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Parte 2: Principi per una classificazione
- UNI EN ISO 14689-1 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione delle rocce - Identificazione e descrizione
- UNI CEN ISO/TS 17892-1 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 1: Determinazione del contenuto d'acqua
- UNI CEN ISO/TS 17892-2 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 2: Determinazione della massa volumica dei terreni a grana fine
- UNI CEN ISO/TS 17892-3 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 3: Determinazione della massa volumica dei granuli solidi – Metodo del picnometro
- UNI CEN ISO/TS 17892-4 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 4: Determinazione della distribuzione granulometrica
- UNI CEN ISO/TS 17892-5 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: Prova edometrica ad incrementi di carico
- UNI CEN ISO/TS 17892-6 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 6: Prova con la punta conica
- UNI CEN ISO/TS 17892-7 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 7: Prova di compressione non confinata su terreni a grana fine
- UNI CEN ISO/TS 17892-8 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 8: Prova triassiale non consolidata non drenata
- UNI CEN ISO/TS 17892-9 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 9: Prove di compressione triassiale, consolidate, su terreni saturi
- UNI CEN ISO/TS 17892-10 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: Prove di taglio diretto
- UNI CEN ISO/TS 17892-11 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 11: Determinazione della permeabilità con prove a carico costante o a carico variabile

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI CEN ISO/TS 17892-12 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 12: Determinazione dei limiti di Atterberg
- UNI EN ISO 22475-1 Indagini e prove geotecniche - Metodi di campionamento e misurazioni sull'acqua del sottosuolo - Parte 1: Principi tecnici per l'esecuzione
- UNI EN ISO 22476-2 Indagini e prove geotecniche – Prove in sito - Parte 2: Prova di penetrazione dinamica
- UNI EN ISO 22476-3 Indagini e prove geotecniche – Prove in sito - Parte 3: Prova penetrometrica dinamica tipo SPT (Standard Penetration Test)
- UNI CEN ISO/TS 22476-10 Indagini e prove geotecniche – Prove in sito - Parte 10: Prova di penetrazione sotto peso
- UNI CEN ISO/TS 22476-11 Indagini e prove geotecniche – Prove in sito - Parte 11: Prova con dilatometro piatto

### 3.2.3 Descrizione e classificazione di altri materiali

Materiali di riporto ed altri materiali, per esempio i materiali riciclati, sottoprodotti industriali, rifiuti, vengono identificati e classificati per quanto possibile secondo i criteri del punto 2.2.2. Altrimenti i materiali vengono descritti in dettaglio in base alle caratteristiche rilevanti per l'impiego nei lavori geotecnici.

## 3.3 ESECUZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 1.3, vale quanto segue

### 3.3.1 Generalità

1. La scelta della procedura esecutiva e dello svolgimento dei lavori nonché la scelta del tipo e dell'impiego dei mezzi d'opera sono riservate all'appaltatore.
2. Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:
  - a. insufficiente portanza o stato del terreno
  - b. condizioni ambientali non idonee (vedi punto 2.3.11)
3. Le costruzioni soggette a rischio vanno protette. Per la predisposizione delle misure di protezione e di sicurezza vanno osservate le prescrizioni dei proprietari o di altre persone legittimate. Tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 2.4.2.1).



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

4. Qualora la posizione di tubazioni, cavi, drenaggi, canali, capisaldi, ostacoli e costruzioni di altro tipo non può essere indicata prima dell'esecuzione dei lavori, essa va rilevata in sito. Le misure occorrenti costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 2.4.2.1).
5. Qualora si ritrovano cavità o ostacoli imprevisi, per es. condotte, capisaldi, residui di costruzioni, il committente o i suoi incaricati (Direttore dei Lavori e Coordinatore della Sicurezza) ne dovranno essere informati immediatamente. Le misure da prendere costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 2.4.2.1).

Qualora si debba presumere che gli ostacoli siano costituiti da ordigni bellici, i lavori dovranno essere immediatamente sospesi ed essere informati le autorità competenti ed il Committente. L'Appaltatore dovrà eseguire tutte le misure di sicurezza e di protezione. Le prestazioni per le misure di sicurezza costituiranno prestazioni particolari (vedi punto 2.4.2.1).

6. In prossimità di alberi, piantagioni ed aree a verde da conservare, i lavori vanno eseguiti con la debita cura.
7. Gli alberi, le piantagioni e le aree a verde soggette a danneggiamento vanno protette secondo le indicazioni della norma DIN 18920 "Tecnica agraria nella sistemazione paesaggistica – Protezione di alberi, piantagioni ed aree a verde durante i lavori di costruzione". Tali misure protettive costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 2.4.2.1).
8. Scostamenti delle superfici dalle misure prescritte non potranno essere maggiori di 10 cm per terreni non rocciosi e maggiori di 50 cm in terreni rocciosi. Le dimensioni minime degli spazi di lavoro nelle trincee per condotte e canali di scarico sono definite nella norma UNI EN 1610 "Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura".

### 3.3.2 Impianto esercizio e protezione dell'area di cantiere

1. Prima dell'inizio dei lavori dovrà essere eseguita una visita dei luoghi in presenza del committente, in occasione della quale si constaterà lo stato di fatto delle aree, delle pavimentazioni e delle costruzioni limitrofe e se ne elaboreranno prove documentali.
2. I cippi ed i capisaldi della rete trigonometrica possono essere rimossi soltanto col consenso del committente. I capisaldi di riferimento predisposti dal committente per eseguire i tracciati dei lavori, prima di essere rimossi dovranno essere conservati a cura dell'appaltatore.
3. La vegetazione esistente non potrà essere rimossa in misura eccedente a quella concordata, se non col consenso del committente.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

4. L'appaltatore deve mettere tempestivamente in opera tutte le misure per l'evacuazione delle acque e perché queste possano defluire in ogni momento liberamente senza arrecare danni di sorta.
5. Se le misure concordate per l'evacuazione delle acque freatiche, di percolazione, sorgive, di infiltrazione e superficiali non sono sufficienti, le ulteriori misure necessarie vanno definite di comune accordo; tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 2.4.2.1).
6. La direzione, le quote e la portata di canali, corsi d'acqua, scarichi e drenaggi non devono essere modificate durante l'esecuzione dei lavori se non col consenso del committente.
7. Per il prelievo e lo scarico d'acqua di falda serve l'autorizzazione ai sensi delle leggi regionali/provinciali vigenti.

### 3.3.3 Lavori con terra vegetale

1. La terra vegetale va rimossa da tutte le superfici di imposta dei rilevati. Dalle aree di deposito e da quelle destinate a vie di traffico e simili, la terra vegetale va rimossa solo nella misura prevista nella descrizione delle prestazioni.
2. L'asporto e la stesa della terra vegetale vanno eseguite distintamente dagli altri lavori di movimento terra.
3. Per l'impiego di terra vegetale non utilizzata per interventi paesaggistici, ma riutilizzata per strati di copertura di terra vegetale, valgono le seguenti prescrizioni:
  - a. La terra non deve essere alterata con l'aggiunta di materiali estranei, come residui vegetali difficilmente decomponibili, detriti da demolizioni, oli minerali, sostanze chimiche o di altro tipo.
  - b. La terra vegetale depositata dovrà essere compattata a seguito del transito di veicoli o di altre circostanze.
  - c. La coltre di vegetazione facilmente decomponibile, per es. la zolla erbosa, viene trattata alla stessa stregua della terra vegetale.

### 3.3.4 Asporto e caricamento

1. La scelta delle sezioni di scavo ed in particolare della pendenza delle pareti di scavo, è di competenza dell'Appaltatore. Valgono comunque le prescrizioni delle norme UNI EN 1610 sulle larghezze minime delle trincee per condotte e canali di scarico.
2. Se nella descrizione delle prestazioni non sono definite le sezioni tipo di scavo, l'appaltatore dovrà definire le stesse ed in particolare la pendenza delle pareti di scavo in base ai parametri indicati nella relazione geotecnica e sottoporle per approvazione al Direttore dei Lavori.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

3. Qualora durante lo scavo si riscontrano condizioni del terreno diverse da quelle indicate nella descrizione delle prestazioni, o se si verificano circostanze per cui le sezioni tipo di scavo non possono essere rispettate, i provvedimenti necessari vanno definiti di comune accordo con il Direttore dei Lavori e costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 2.4.2.1).
4. Per scavi in pendii ripidi, l'appaltatore dovrà presentare, su richiesta, un piano dettagliato di intervento.
5. L'appaltatore dovrà informare tempestivamente il committente di ogni circostanza imprevista, per esempio venute d'acqua, riflusso del terreno, efflusso di strati, danni alle costruzioni. I provvedimenti da prendere costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 2.4.2.1).
6. L'appaltatore dovrà smuovere la roccia, ad esempio con impiego di esplosivi, in maniera che la roccia in sito resti compatta. La roccia smossa o disgregata va comunque rimossa.

### 3.3.5 Trasporto

1. Il trasporto di terreno e di roccia fino a una distanza di 5 km fa parte della prestazione contrattuale.
2. La scelta dei percorsi di trasporto spetta all'Appaltatore. Egli dovrà comunque scegliere il percorso più breve e proporlo per approvazione al Direttore dei Lavori.

### 3.3.6 Stesa e costipamento

1. Il terreno e la roccia vanno scaricate o messe a riporto senza ulteriori provvedimenti, eccezion fatta per le opere geotecniche.
2. Prima della stesa di terreno o di roccia per opere geotecniche, va verificata l'idoneità del piano di imposta per le stesse. La presenza di tipi di terreno non idonei nonché di ostacoli va comunicata al committente. Le misure da prendere costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 2.4.2.1).
3. Gli avvallamenti nel piano di imposta di costruzioni vanno riempiti con un idoneo terreno di riporto, da costipare in maniera che esso abbia una compattezza possibilmente uguale a quella del terreno affiorante. Nella misura in cui la circostanza non sia addebitabile all'appaltatore, i provvedimenti del caso costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 2.4.2.1).
4. Se nelle superfici di imposta inclinate si rende necessaria l'esecuzione di provvedimenti come la formazione di gradoni o altri per aumentare la sicurezza allo scorrimento delle opere, essi vanno definiti di comune accordo e costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 2.4.2.1).
5. Affioramenti di acque freatiche, infiltrazioni, sorgenti ed acque superficiali vanno captati e convogliati prima del rinterro o del riporto (vedi punto 2.3.2.4).

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

6. Se i requisiti prescritti non vengono ottenuti malgrado il ricorso a mezzi, a procedure di lavoro e a spessori degli strati idonei, dovranno essere definiti di comune accordo ulteriori idonei provvedimenti, per esempio la bonifica o la sostituzione del terreno, l'irrorazione; queste misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 2.4.2.1).

### 3.3.7 Realizzazione di scarpate di opere in terra

7. Se l'appaltatore è tenuto a consolidare la scarpata in maniera definitiva, il consolidamento va eseguito immediatamente dopo la realizzazione della scarpata stessa, eventualmente in successive fasi parziali.
8. Se le scarpate restano scoperte per motivi non imputabili all'Appaltatore, le misure da mettere in opera sono da definire di comune accordo; esse costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 2.4.2.1).
9. Per il riporto di terreno vegetale, le scarpate devono essere ruvide. Ulteriori provvedimenti, per es. la realizzazione di gradoni o di solchi e l'irruvidimento di scarpate esistenti, costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 2.4.2.1).
10. Se durante la realizzazione di scarpate si presenta il rischio di franamenti, l'appaltatore è tenuto a prendere immediatamente le misure necessarie per prevenire danni e ad informare il committente delle circostanze. Le misure per la prevenzione o la sistemazione di franamenti messe in opera e quelle ulteriori da intraprendere costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 2.4.2.1), nella misura in cui la circostanza non sia imputabile all'appaltatore.

### 3.3.8 Realizzazione di nuclei impermeabili

1. Nuclei impermeabili vanno protetti contro l'azione di agenti atmosferici, in particolare contro l'essiccazione e altri danneggiamenti.
2. Qualora l'appaltatore debba fornire il terreno per nuclei impermeabili, egli è tenuto a verificare mediante opportune indagini l'idoneità del terreno per la realizzazione di tali opere. Gli esiti delle indagini vanno comunicate al committente.

### 3.3.9 Realizzazione di scavi di sbancamento e di trincee

1. Per le larghezze nette delle trincee per fognature e canali di scarico valgono la norma UNI EN 1610 ed inoltre per condotte in pressione le indicazioni della DTC "Condotte in pressione interrate e fuori terra".  
Trincee con fasci di condotte devono essere dotate di spazi di lavoro praticabili.
2. La prestazione s'intende comprensiva dello scavo con le seguenti profondità:

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- a. 1 m per trincee per condotte e canalizzazioni di scarico
  - b. 1,25 m per trincee per condotte di altro tipo e per fondazioni
  - c. 3,5 m per scavi di sbancamento.
3. Se viene stabilito che per proteggere il piano di scavo vada lasciato in sito uno strato di protezione, essa potrà essere rimossa solo immediatamente prima della realizzazione dei sottofondi in magrone, delle fondazioni e simili ovvero della posa delle condotte. La rimozione dello strato protettivo costituisce una prestazione particolare (vedi punto 2.4.2.1).
4. Il piano di appoggio delle fondazioni per le costruzioni ed il fondo delle trincee devono essere compatti. Se il terreno risultasse smosso, si dovrà ripristinare l'originaria densità del terreno mediante costipamento ovvero ripristinare l'originaria portanza con altri provvedimenti idonei.

### 3.3.10 Riempimento a tergo e rinterro o copertura di costruzioni

1. Prima del riempimento a tergo, del rinterro o della copertura vanno rimossi dalle adiacenze delle costruzioni tutti i corpi estranei che possono cagionare dei danni.
2. La scelta del materiale di riempimento e di rinterro è rimessa al Direttore dei Lavori; valgono in particolare le seguenti prescrizioni:
  - a. per la fascia delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura vale la norma UNI EN 1610;
  - b. per la fascia delle tubazioni in pressione si applicano le DTC "Condotte in pressione interrate e fuori terra", punti 5.2 e 5.3;
  - c. per la costruzione di sistemi di cavi e di tubi per linee interrate la fascia delle tubazioni dovrà essere rinterrata e compattata a strati ed a mano con terreni compattabili fino ad una quota di 15 cm sopra la generatrice superiore delle tubazioni e delle connessioni. Per la copertura di cavi devono essere impiegati aggregati della granulometria 0/2 mm, nel caso di guaine di protezione aggregati della granulometria fino a 0/8 mm.
3. Le condotte devono restare bloccate nella loro posizione.
4. Per le profondità di rinterro valgono le disposizioni del punto 2.3.9.2, per quanto applicabili.
5. L'intasamento delle condotte mediante irrorazione è ammesso solo con il consenso del Committente.
6. Le trincee per condotte potranno venire rinterrate soltanto quando le giunzioni e i piani di posa delle condotte potranno subire senza danno l'azione della spinta del terreno o di altre azioni che potranno riscontrarsi durante il rinterro.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

7. La fascia delle tubazioni di scavi per sistemi di cavi e di tubi per linee interrate deve essere rinterrata immediatamente dopo la posa dei cavi. In presenza di cavi o di guaine di protezione si potrà compattare il rinterro con mezzi meccanici solo ad almeno 30 cm sopra le condotte.
8. Non è ammesso l'impiego di materiale che potrà alterare le qualità delle condotte, per esempio scorie, terreni grossolani, per il rinterro della fascia tra il fondo della trincea fino ad un'altezza di 30 cm dalla generatrice più alta della condotta.
9. Nella fascia di posa di infrastrutture il terreno va steso a strati, contemporaneamente su ambedue i lati della condotte e va costipato con particolare cura.

### 3.3.11 Realizzazione di tappeti erbosi

Si prevede la formazione di tappeto erboso e prato fiorito, inclusa la preparazione del terreno mediante lavorazione meccanica fino a 15 cm, con eliminazione di ciottoli, sassi ed erbe, il miscuglio di sementi per la formazione del prato con 0,03 kg/m<sup>2</sup> e la semina del miscuglio di semi eseguita a spaglio o con mezzo semovente e la successiva rullatura; per singole superfici.

Le composizioni varietali previste sono le seguenti:

in zone soleggiate:

- lolium perenne (var. Echo 15%)
- poa pratensis (var Baron 40%)
- festuca rubra (var. Fallax 25%),
- agrostis tenuis 20%

in zone in ombra:

- lolium perenne (var. Echo 20%)
- poa memorialis 50%
- festuca rubra ( var fallax 10%),
- agrostis tenuis 20%.

### 3.3.12 Lavori eseguiti durante o dopo periodi di gelo

Terreno gelato non potrà venire utilizzato per la realizzazione di opere geotecniche, per riempimenti e per il rinterro o la copertura di costruzioni.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Gli strati gelati di opere geotecniche, di riempimenti e di rinterri possono essere ricoperti con ulteriori riporti soltanto nel caso in cui nella circostanza non possano verificarsi danni.

### 3.4 PRESTAZIONI ACCESSORIE E PRESTAZIONI PARTICOLARI

#### 3.4.1 Prestazioni accessorie

Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 1.4.1, sono in particolare:

1. Verifica dello stato delle strade, della superficie del terreno, dei collettori di raccolta e simili.
2. Rimozione e deposito a lato degli scavi di arbusti con altezza fino a 2 m e di alberi isolati con diametro del tronco non superiore a 0,1 m, misurato a 1 m di altezza dal suolo, nonché delle loro radici e ceppi.  
Per alberi a tronco multiplo vale come diametro la somma dei diametri dei singoli tronchi.
3. Rimozione di sassi e residui di murature il cui volume non superi 0,1 m<sup>3</sup> e di massi isolati, eccezion fatta per gli ostacoli presenti in trincee di larghezza del fondo non superiore a 0,8 m (vedi punto 2.4.2.3).
4. Predisposizione di accessi provvisori per veicoli e di camminamenti, fatta eccezione per le prestazioni secondo il punto 2.4.2.19.
5. Verifiche con la campionatura per documentare l'idoneità e la qualità dei materiali e delle miscele nonché dei terreni e delle rocce secondo le indicazioni del punto 2.2, per quanto essi siano forniti dall'Appaltatore.

#### 3.4.2 Prestazioni particolari

Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 4.2, sono per esempio:

1. I provvedimenti di cui ai punti 2.3.1.3, 2.3.1.4, 2.3.1.5, 2.3.1.7, 2.3.2.5, 2.3.4.3, 2.3.4.5, 2.3.6.2, 2.3.6.3, 2.3.6.4, 2.3.6.6, 2.3.7.2, 2.3.7.3, 2.3.7.4, e 2.3.9.3.
2. La rimozione della vegetazione con carico e conferimento a discarica, escluse le prestazioni di cui al punto 2.4.1.2.
3. La rimozione con carico e conferimento a discarica di residui di murature di volume superiore a 0,1 m<sup>3</sup> nonché di singoli sassi in trincee con fondo di larghezza inferiore a 0,8 m.
4. Provvedimenti per la conservazione dei corsi d'acqua e dei canali di raccolta.
5. Demolizione e ripristino di pavimentazioni.
6. Lo scavo e il riempimento di spazi di lavoro e di allargamenti per le connessioni delle condotte.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

7. Le indagini sui terreni e sull'acqua nonché le misurazioni piezometriche, escluse le indagini di cui ai punti 2.3.8.2 e 2.4.1.5.
8. L'impiego di geotessili.
9. Separazione di terreni e rocce da elementi e materiali d'altro tipo, fatta eccezione per le prestazioni di cui al punto 4.1.3.
10. Estrazione, caricamento e conferimento a discarica di elementi e materiali incorporati nei terreni e nelle rocce, come ad esempio ancoraggi, geo-sintetici, bulbi o ammassi d'iniezione.
11. La protezione di scarpate, superfici o cumuli.
12. Opere per il sostegno delle pareti di scavi e trincee.
13. L'elaborazione di verifiche di stabilità, per quanto esse non risultino necessarie per cause imputabili all'appaltatore.
14. Ripristino di quota, pendenza e planarità di progetto nonché compattazione di fondi di scavi e trincee smossi, qualora la circostanza non sia imputabile all'Appaltatore.
15. Misure particolari in tratti ripidi, con fondi rocciosi o grossolani, con fondi di scavo con scarsa portanza o bagnati, con terreni aggressivi nonché con portanza variabile del fondo degli scavi.
16. Pulizia di manufatti rinvenuti da incrostazioni di terreno.

### 3.5 CONTABILIZZAZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

#### 3.5.1 Generalità

La determinazione della prestazione avviene secondo il disegno o la misurazione in base ai seguenti criteri.

1. Per la determinazione delle quantità sono ammessi gli abituali metodi di calcolo approssimativi. Per scavi o riporti di forma irregolare è consigliato il calcolo accurato per prismi.
2. Per opere da contabilizzare a massa (t), questa verrà determinata mediante pesatura.
3. Per la distanza di trasporto verrà considerato il percorso ragionevolmente più breve tra i baricentri dei corpi di scavo e di riporto o di deposito. La distanza tra i baricentri verrà determinata tenendo conto della pendenza.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 3.5.2 Asporto del terreno, sbancamenti e trincee

1. Lo scavo viene contabilizzato tra la superficie del terreno preesistente ed il fondo dello scavo finito; qualora debba venire lasciato in sito uno strato protettivo (vedi punto 2.3.9.3), la profondità viene misurata fino alla sua superficie. Le profondità vengono misurate in verticale.
2. Le dimensioni del fondo dello scavo per sbancamenti, trincee o fosse per costruzioni in genere o per fondazioni, si ricavano dalle misure esterne della costruzione o del manufatto, maggiorate della larghezza minima degli spazi di lavoro e dello spazio occorrente per i casseri e per le opere di sostegno delle pareti degli scavi.
3. In trincee di forma regolare la profondità viene misurata lungo l'asse degli scavi. La lunghezza viene misurata lungo l'asse della condotta, se del caso vengono aggiunti alle estremità le larghezze degli spazi di lavoro. In tratti con due o più condotte verrà considerata la lunghezza di quella più lunga.

Per la larghezza del fondo degli scavi verrà considerata la larghezza minima:

- a. di trincee per connessioni di scarico e collettori di fognatura secondo la norma UNI EN 1610
- b. di trincee in genere secondo, maggiorate della larghezza dello spazio occorrente per i casseri e per le opere di sostegno delle pareti degli scavi.

Allarghi per pozzetti, camerette e simili vengono contabilizzati in analogia alle indicazioni del punto 2.5.2.2.

Per la contabilizzazione di trincee di forma irregolare (notevole pendenza trasversale del terreno, fondo a gradoni e simili) si terrà conto delle sezioni tipo (vedi punto 2.3.4.2) ovvero delle sezioni rilevate in sito.

4. Per sbancamenti e trincee a pareti inclinate il riferimento per la contabilizzazione è costituito dalle pendenze delle pareti di scavo indicati nelle relazione geotecnica o nelle sezioni tipo di progetto.

### 3.5.3 Riporto, riempimento a tergo e rinterri

Le quantità verranno rilevate per il riporto finito dop profilatura e compattazione. Verranno detratti:

- il volume dei fabbricati esistenti fino alla superficie finita del riporto,
- il volume delle condotte, di strati drenanti, di protezioni di scarpate o scogliere in massi e simili con sezione esterna maggiore di 0,1 m<sup>2</sup>.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Per la contabilizzazione del rinterro della fascia di posa delle infrastrutture interrate a lunghezza (m), la lunghezza verrà misurata lungo l'asse della condotta. In tratti con due o più condotte verrà considerata la lunghezza della condotta più lunga.

### 3.5.4 Compattazione

1. Le quantità sono da rilevare sui riporti finiti.
2. Per le opere da contabilizzare a volume (m<sup>3</sup>) saranno portati in detrazione:
  - a. opere e manufatti con volume singolo maggiore di 1 m<sup>3</sup>,
  - b. condotte, di strati drenanti, di protezioni di scarpate o scogliere in massi e simili con sezione esterna maggiore di 0,1 m<sup>2</sup>.
3. Per le opere da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>) saranno portati in detrazione intersezioni con superficie singola maggiore di 1 m<sup>2</sup>.
4. Per le opere da contabilizzare a lunghezza (m) sarà considerata la lunghezza della condotta incorporata più lunga.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 4 AGGOTTAMENTI

### 4.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

1. Le presenti DTC “Aggottamenti” valgono per il montaggio, la modifica e la rimozione nonché la messa a disposizione e l'esercizio di impianti per aggottamenti mediante pompe aspiranti e sommerse.
2. Le DTC “Aggottamenti” non valgono per: il rivestimento di perforazioni per la costruzione di pozzi e per i lavori in terra (vedi DTC “Lavori in terra”) da eseguire in concomitanza con i lavori di aggottamento, lavori di perforazione (vedi DTC “Lavori di perforazione”) e lavori di drenaggio (vedi DTC “Opere di drenaggio”).
3. A titolo integrativo sono applicabili le DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punti da 1.1 a 1.5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

### 4.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 1.2..

### 4.3 ESECUZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 1.3, vale quanto segue:

#### 4.3.1 Generalità

1. Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:
  - a. posizione inadeguata dei pozzi di abbattimento delle acque,
  - b. rischio di rifluimento del terreno o del fondo di scavo,
  - c. rischio di sollevamento o di assestamento di parti delle costruzioni o del prosciugamento di terreni.
2. L'appaltatore deve fornire la documentazione tecnica richiesta per soddisfare le prescrizioni contenute nelle autorizzazioni per l'esercizio dell'impianto e per convogliamento dell'acqua.
3. Le condizioni del terreno e dell'acqua che si discostassero dalle indicazioni contenute nella descrizione dei lavori, vanno immediatamente comunicate al committente. Le misure da prendere vanno concordate con il Committente e costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 3.4.2.1).
4. Se si presenta il rischio di un eccessivo innalzamento del livello di falda e di un rifluimento del terreno, l'appaltatore deve immediatamente prendere le misure necessarie per prevenire danni ed informare il

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

committente. Le ulteriori misure richieste per prevenire o eliminare danni vanno definite di comune accordo. Per quanto la causa del fenomeno non sia imputabile all'appaltatore, le misure da lui intraprese per prevenire i danni nonché le misure ulteriori costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 3.4.2.1).

5. I danni che possono essersi verificati a causa dell'aggotamento, vanno immediatamente comunicati al committente.

#### 4.3.2 Impianto di aggotamento

1. L'appaltatore è tenuto a dimensionare il volume, la portata, il grado di efficienza e la sicurezza dell'impianto di aggotamento in conformità alle indicazioni o alla documentazione di progetto del committente relativa alle condizioni idrologiche e geologiche. Su richiesta egli è tenuto a verificare che l'impianto previsto è idoneo e adeguato. In tale caso egli deve precisare:
  - a. la disposizione generale dell'impianto,
  - b. il tipo, la posizione, l'altezza e la profondità delle vasche di pompaggio, dei dreni e dei pozzi,
  - c. la posizione e la portata delle pompe,
  - d. il fabbisogno e la fonte di energia,
  - e. la posizione, la lunghezza e il diametro delle tubazioni,
  - f. il tipo dei controlli e della documentazione,
  - g. le misure di sicurezza previste come gruppi elettrogeni, pompe di riserva, servizio di reperibilità, sistemi di segnalazione di allarme.

Deroghe essenziali alle indicazioni fornite sono ammesse solo col consenso del committente.

2. Se è stato concordato l'approntamento di impianti di riserva, questi vanno predisposti in maniera che il convogliamento dell'acqua avvenga senza pregiudizievoli interruzioni di esercizio.

#### 4.3.3 Convogliamento e scarico dell'acqua

1. La quantità d'acqua convogliata ed il suo contenuto di materiale sedimentabile devono essere misurati. L'aspetto e l'odore dell'acqua convogliata vanno controllati continuativamente. Gli esiti delle misure e dei controlli sono da documentare. Misure e verifica eccedenti quelle qui sopra citate costituiscono prestazioni particolare.
2. Al rinvenimento di sorgenti, va stabilito di comune accordo il sistema di captazione ed il tipo di convogliamento. Tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 3.4.2.1).

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

3. Per il prelievo e lo scarico d'acqua di falda serve l'autorizzazione ai sensi delle leggi regionali/provinciali vigenti.

#### 4.3.4 Risalita del livello dell'acqua

1. L'appaltatore non può consentire che il livello abbattuto dell'acqua torni a risalire se non a seguito di accordo con il committente.
2. Le misure di protezione concordate per prevenire le conseguenze di una risalita accidentale e improvvisa del livello dell'acqua vanno predisposte in maniera da poter essere attivate immediatamente in caso di bisogno. Se si avverano circostanze che lasciano presagire una pericolosa risalita dell'acqua, esse vanno immediatamente comunicate al committente. Le misure richieste vanno definite di comune accordo. Per quanto la loro causa non sia imputabile all'appaltatore, tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 3.4.2.1).

#### 4.4 PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI

##### 4.4.1 Prestazioni accessorie

Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.4.1, sono in particolare:

1. Verifica dello stato delle strade, della superficie del suolo, dei collettori e simili.
2. Controllo e documentazione del livello della falda freatica all'interno del cantiere.
3. Controllo della funzionalità dell'impianto di aggotamento, escluse le prestazioni di cui al punto 3.4.2.11.

##### 4.4.2 Prestazioni particolari

Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.4.2, sono per esempio:

1. I provvedimenti indicati ai punti 3.3.1.3, 3.3.1.4, 3.3.3.1 e 3.3.4.2.
2. Analisi del terreno, dell'acqua, analisi idrologiche.
3. Montaggio, messa a disposizione, esercizio e rimozione di dispositivi automatici di rilevamento dati e registrazione e documentazione dei dati rilevati.
4. Montaggio, messa a disposizione, esercizio e rimozione di dispositivi di misuratori di portata e di rilevamento delle proprietà dell'acqua.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

5. Montaggio, messa a disposizione e rimozione di tubi o sonde piezometriche.
6. Osservazione e verbalizzazione del livello della falda freatica all'esterno del cantiere.
7. Preparazione dei canali di raccolta e dei collettori e ripristino degli stessi.
8. Modifiche di parti dell'impianto di aggettamento per motivi non imputabili all'Appaltatore.
9. Conservazione nel terreno di parti degli impianti su richiesta del committente.
10. Compensi e diritti a favore di terzi per il prelievo nonché per lo scarico e l'immissione dell'acqua.
11. Esercizio di prova dell'impianto di aggettamento.
12. Smobilizzo e riempimento di vasche di pompaggio.
13. Acquisizione di concessioni di enti pubblici e di permessi prima dell'inizio dei lavori.
14. Realizzazione, manutenzione e sgombero di condotte sospese e soprapassi nonché dell'esecuzione e del riempimento di trincee per la posa di condutture.
15. Trattamento delle acque.
16. Montaggio, messa a disposizione, esercizio e smontaggio di fonti di energia d'emergenza.
17. Posa in opera ed impermeabilizzazione di elementi per l'intersezione di costruzioni.
18. Raccolta di tutte le documentazioni e dei risultati delle misure eseguite.

#### 4.5 CONTABILIZZAZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" vale quanto segue:

1. La lunghezza delle condotte, complete di curve, pezzi speciali, di adattamento e di collegamento, viene misurata lungo il loro asse. Le curve vengono misurate fino all'intersezione degli assi dei tratti rettilinei adiacenti.
2. I giorni iniziati vengono contabilizzati come giorni interi e le ore iniziate come ore intere.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 5 COLLETTORI DI FOGNATURA E CONNESSIONI DI SCARICO

### 5.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

- Le presenti DTC "Collettori di fognatura e connessioni di scarico" si applicano alla realizzazione di condotti di scarico chiusi e per collettori interrati di smaltimento delle acque, anche sottostanti a edifici, compresi i rispettivi pozzetti.
- Le presenti DTC non si applicano a:
  - lavori in terra da eseguire in concomitanza con la costruzione di canali, condotte e pozzetti di scarico (vedi DTC "Lavori in terra");
  - opere di stabilizzazione delle pareti degli scavi (vedi DTC "Opere di sostegno di scavi");
  - lavori su condotte in pressione (vedi DTC "Condotte in pressione interrate e fuori terra");
  - posa di condotte mediante spingi tubo;
  - opere di calcestruzzo armato gettate in opera (vedi DTC "Opere in calcestruzzo");
  - esecuzione di condotte posate in guaine o canali per condotte.
- A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1.1 a 1.5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

### 5.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI

A integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualunque tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i materiali e gli elementi normalizzati di più comune utilizzo valgono in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

#### 5.2.1 Norme di carattere generale

- UNI EN 476 Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità.
- UNI EN 752 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici.
- UNI EN 1295-1 Progetto strutturale di tubazioni interrate sottoposte a differenti condizioni di carico. Requisiti generali.
- UNI EN 1610 Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura.
- UNI EN 12889 Costruzione senza trincea e prove di impianti di raccolta e smaltimento liquami.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 13380 Requisiti generali per componenti utilizzati per la ristrutturazione e la riparazione di sistemi di drenaggio e di fognatura all'esterno di edifici.

## 5.2.2 Tubazioni ed elementi complementari

### 5.2.2.1 Tubazioni di materia plastica (PVC-U)

- 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 e il sistema.
- UNI EN 1401-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Guida per la valutazione della conformità.
- UNI EN 1401-3 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Guida per l'installazione.
- UNI EN 1452-1/5 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi in pressione interrati e fuori terra. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specifiche per i componenti della tubazione e per il sistema.
- UNI EN ISO 1452-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 1: Generalità
- UNI EN ISO 1452-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 2: Tubi
- UNI EN ISO 1452-3 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 3: Raccordi
- UNI EN ISO 1452-4 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 4: Valvole
- UNI EN ISO 1452-5 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema
- UNI EN 12842 Raccordi di ghisa sferoidale per sistemi di tubazioni di PVC-U o PE – Requisiti e metodi di prova.

### 5.2.2.2 Tubazioni di materia plastica – Polietilene (PE)

- UNI EN 12666-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema
- UNI CEN/TS 12666-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 2: Guida per la valutazione della conformità



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 5.2.2.3 Tubazioni per ripristini e riparazioni

- UNI EN ISO 11296-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti non in pressione di fognature e di scarichi - Parte: 1 Generalità
- UNI EN ISO 11296-3 Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti non in pressione di fognature e di scarichi - Parte 3: Inserimento interno (lining) di tubi continui ad alta aderenza
- UNI EN ISO 11296-4 Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti non in pressione di fognature e di scarichi - Parte 4: Inserimento interno (lining) di tubi polimerizzati in loco
- UNI EN 11296-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti interrate non in pressione di fognature e scarichi –Ripristino con tubi continui.

### 5.2.2.4 Pozzetti d'ispezione ed elementi complementari

- UNI EN 124 Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo qualità.
- UNI EN 295-6 Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisiti per pozzetti di gres.
- UNI EN 588-2 Tubi di fibrocemento per fognature e sistemi di scarico. Pozzetti e camere d'ispezione.
- UNI EN 1917 Pozzetti d'ispezione e controllo in calcestruzzo armato e non e fibrocemento.
- UNI EN 13101 Gradini per l'accesso ai pozzetti. Requisiti, marchiatura, verifica e giudizio di conformità
- UNI 9459 Mattoni, mattonelle e fondi di fogna di gres per condotte di liquidi. Caratteristiche e prove.

### 5.2.3 Connessioni

- 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 681-3 Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Materiali cellulari di gomma vulcanizzata.
- UNI EN 681-4 Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Elementi di tenuta di poliuretano colato.

### 5.3 ESECUZIONE

A integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualunque

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

tipologia", punto 3, vale quanto segue:

### 5.3.1 Generalità

1. Nel corso delle proprie verifiche degli scavi l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare per carenze connesse alla posa delle condotte, ad esempio profondità e larghezza errate dello scavo, esecuzione carente della stabilizzazione degli scavi ovvero fondi degli scavi e piano di posa non idonei.
2. Danni alle infrastrutture esistenti devono essere segnalati immediatamente al Committente ed al gestore. Condotte, cavi, dreni o canali sospesi o appoggiati su supporti non potranno essere caricati o usati come camminamenti.
3. Sistemi di scarico esistenti non possono essere interessati da lavori senza l'autorizzazione della Stazione Appaltante.

### 5.3.2 Esecuzioni e verifica di canali e condotte di scarico e pozzetti

1. Canali e condotte di scarico nonché pozzetti e camere d'ispezione sono da eseguire secondo la norma UNI EN 1610.
2. Canali e condotte di scarico nonché pozzetti e camere d'ispezione in muratura sono da eseguire con mattonelle in gres; sulle superfici interne le fughe devono essere riempite a raso.
3. Le canalette di fondo devono essere realizzate con superficie perfettamente liscia.

### 5.3.3 Verifiche

La prova di tenuta sarà eseguita secondo la norma UNI EN 1610. Ogni onere necessario all'ottenimento della perfetta tenuta delle condotte è a carico dell'appaltatore.

## 5.4 PRESTAZIONI ACCESSORIE E PRESTAZIONI PARTICOLARI

### 5.4.1 Prestazioni accessorie

Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori

di costruzione di qualunque tipologia", punto 1.4.1 sono in particolare:

1. Constatazione dello stato di strade, delle aree, dei collettori di ricezione e simili.
2. Pulizia di materiali ed elementi costruttivi forniti dall'appaltatore prima di procedere con la loro messa in opera.
3. Fornitura e posa di scale e gradini, per quanto incorporati in elementi prefabbricati.
4. Esecuzione di fossette per giunzioni nel piano di posa delle condotte, costipamento del piano di posa.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

5. Pulizia delle connessioni a fognature, pozzetti e camere d'ispezione esistenti.
6. Collegamenti a tubi e pozzetti, fatta eccezione per le prestazioni descritte al punto 4.2.9.
7. Adeguamento con sistemazione in quota dopo l'asfaltatura di chiusini, caditoie e griglie.

#### 5.4.2 Prestazioni particolari

Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualunque tipologia", punto 1.4.2 sono per esempio:

1. Fornitura di calcoli statici per canali e condotte di fognatura nonché pozzetti e camere d'ispezione, compresi i disegni di armatura e di carpenteria delle opere d'arte come ad esempio sfioratori, sifoni e vasche.
2. Provvedimenti particolari per l'esecuzione del piano di posa.
3. Pulizia di materiali ed elementi costruttivi forniti dal Committente prima della loro messa in opera, qualora l'intervento non sia dovuto a cause attribuibili all'appaltatore.
4. Fornitura e posa di raccordi e pezzi speciali, ad esempio derivazioni, prolunghe per pozzetti, curve e gomiti per canali e condotte di scarico.
5. Fornitura e posa di elementi speciali, di chiusini e di gradini o scale, salvo i casi di cui al punto 4.4.1.3.
6. Analisi del terreno e dell'acqua.
7. Prove di tenuta con predisposizione e rimozione dei dispositivi di ancoraggio e di chiusura occorrenti per l'esecuzione delle prove.
8. Fornitura ed evacuazione del fluido impiegato per le prove di tenuta delle condotte.
9. Inserimento di collari di tenuta, nella misura in cui tale provvedimento non sia imputabile all'Appaltatore.
10. Interventi per garantire la continuità del flusso nei collettori dei sistemi di condotte e di canali di scarico.
11. Controllo esterno dell'esecuzione.
12. Predisposizione della documentazione sullo stato di fatto.

#### 5.5 CONTABILIZZAZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.5 vale quanto segue:

La determinazione della prestazione, indipendentemente se da disegno o da rilievo in sito, avviene in base ai seguenti criteri:

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 5.5.1 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m)

Sarà considerata la lunghezza sviluppata rilevata lungo l'asse delle condotte finite in opera senza alcuna detrazione per i pezzi speciali e apparecchiature.

Per la contabilizzazione di canali e condotte di fognatura non saranno detratte le luci dei pozzetti e delle camere d'ispezione in linea.

La profondità dei pozzetti e delle camere d'ispezione sarà rilevata dalla quota finita dell'estradosso del chiusino sino al punto più profondo della canaletta di scorrimento.

### 5.5.2 Per opere da contabilizzare a numero (pz)

I pezzi speciali saranno computati a numero (pz) con apposite voci di capitolato ovvero con lunghezze equivalenti da aggiungere a quelle rilevate secondo il punto 4.5.1. Per braghe o riduzioni la maggiorazione è calcolata sulla tubazione di diametro maggiore. Le lunghezze equivalenti verranno calcolate con le seguenti tabelle, distinguendo in base a materiale e tipo del pezzo speciale.

#### Tubazioni di gres, di conglomerato cementizio, di fibrocemento

Tipo pezzo speciale	curve, manicotti	riduzioni, braghe	ispezioni
m	1,0	1,50	3,00

#### Tubazioni in ghisa sferoidale

Diametro tubi	curve, riduzioni	braghe	muffe, manicotti	ispezioni
mm	m	m	m	m
fino a 100	1,60	3,20	1,45	2,50
125	1,75	3,50	1,55	2,50
150	1,90	3,80	1,70	2,50
200 a 300	2,10	4,10	1,90	2,50

#### Tubazioni di materiale plastico

Diametro tubi	curve, riduzioni	braghe	muffe, manicotti	ispezioni
mm	m	m	m	m
fino a 100	0,50	1,00	0,50	7,00
125	0,70	1,40	0,60	7,00
150	0,75	1,60	0,70	7,00
200	1,00	2,00	1,00	5,00
250 a 300	2,80	5,30	1,50	5,00

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 5.6 SPECIFICHE DI PROGETTO

### 5.6.1 Tubazioni in PVC

Tubazioni in PVC rigido per fognatura e scarichi interrati non in pressione, conformi alla norma europea UNI EN 1401-1. Saranno accettati solo i tubi e i pezzi speciali in PVC rigido non plastificato della serie SN 4 SDR 41. I tubi e i raccordi in PVC devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI nonché con l'indicazione del materiale (PVC), della serie (SN 4 SDR 41), il diametro di accoppiamento e il periodo di produzione. Materiale impiegato per le condotte fognarie a gravità di raccolta e smaltimento acque bianche/nera.

## 6 CONDOTTE IN PRESSIONE INTERRATE E FUORI TERRA

### 6.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

1. Le presenti DTC "Condotte in pressione interrate e fuori terra" si applicano alla realizzazione di condotte in pressione interrate per il convogliamento di gas, acqua ed altri fluidi, anche sotto fabbricati nonché alloggiate in tubi e canali di protezione.
2. Le presenti DTC non si applicano a:
  - a. movimenti di terra per la costruzione di condotte in pressione,
  - b. opere di sostegno del terreno
  - c. posa di condotte mediante spingitubo
3. A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1.1 a 1.5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

### 6.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI

A integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punto 1.2, vale quanto segue:

Per i materiali e gli elementi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 6.2.1 Norme di carattere generale

### 6.2.1.1 Norme tecniche di carattere generale:

- UNI EN 1295 -1 Progetto strutturale di tubazioni interrate sottoposte a differenti condizioni di carico – Requisiti generali
- UNI EN 1333 Componenti di reti di tubazioni - Definizione e selezione del PN
- UNI EN ISO 6708 Elementi di tubazione - Definizione e selezione dei DN (diametro nominale)
- CEI UNI 70030 Impianti tecnologici sotterranei - Criteri generali di posa
- UNI 5634 Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi

### 6.2.1.2 Acquedotti

- UNI EN 805 Approvvigionamento di acqua – Requisiti per sistemi e componenti all' esterno di edifici
- UNI EN 1508 Adduzione dell'acqua – Requisiti per sistemi e componenti per l'accumulo dell'acqua

### 6.2.1.3 Condotte di teleriscaldamento

- UNI EN 253 Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrate direttamente - Assemblaggio di tubi di servizio di acciaio, isolamento termico a base di poliuretano e tubi di protezione esterna di polietilene
- UNI EN 448 Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrate direttamente - Assemblaggio di raccordi per tubi di servizio di acciaio con isolamento termico di poliuretano e tubi di protezione esterna di polietilene
- UNI EN 489 Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrate direttamente - Assemblaggio di tubi di servizio di acciaio, isolamento termico a base di poliuretano e tubi di protezione esterna di polietilene
- UNI EN 13941 Progetto ed installazione di sistemi bloccati di tubazioni preisolate per teleriscaldamento
- UNI EN 15632-1 Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi di tubazioni flessibili preisolate - Parte 1: Classificazione, requisiti generali e metodi di prova
- UNI EN 15632-4 Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi di tubazioni flessibili preisolate - Parte 4: Sistema bloccato con tubi di servizio di metallo; requisiti e metodi di prova
- UNI EN 15698-1 Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati a doppio tubo preisolati per reti di acqua calda interrate direttamente - Parte 1: Assemblaggio di tubi doppi per mezzo di tubi di servizio di acciaio, isolamento termico in poliuretano e tubi di protezione esterna di polietilene

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

#### 6.2.1.4 Gasdotti

- UNI EN 1473 Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) – Progettazione delle installazioni di terra
- UNI EN 16904 Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) – Progettazione e prove dei bracci di carico/scarico
- UNI EN 1918 – 1 Sistemi di trasporto e distribuzione di gas – Stoccaggio di gas nel sottosuolo – Raccomandazioni funzionali per lo stoccaggio in falde acquifere
- UNI EN 1918 – 2 Sistemi di trasporto e distribuzione di gas – Stoccaggio di gas nel sottosuolo – Raccomandazioni funzionali per lo stoccaggio in giacimenti di gas e petrolio
- UNI EN 1918 – 3 Sistemi di trasporto e distribuzione di gas – Stoccaggio di gas nel sottosuolo – Raccomandazioni funzionali per lo stoccaggio in caverne saline
- UNI EN 1918 – 4 Sistemi di trasporto e distribuzione di gas – Stoccaggio di gas nel sottosuolo – Raccomandazioni funzionali per lo stoccaggio in caverne rocciose
- UNI EN 1918 – 5 Sistemi di trasporto e distribuzione di gas – Stoccaggio di gas nel sottosuolo – Raccomandazioni funzionali per le installazioni in superficie
- UNI 9165 Reti di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento
- UNI 9167 Impianti di ricezione, prima riduzione e misura del gas naturale - Progettazioni, costruzione e collaudo

### 6.2.2 Tubazioni

#### 6.2.2.1 Tubazioni in ghisa sferoidale

- UNI EN 545 Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua - Prescrizioni e metodi di prova
- UNI EN 969 Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte di gas - Prescrizioni e metodi di prova
- UNI EN 14628 Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale - Rivestimento esterno di polietilene per tubi - Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 15189 Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale - Rivestimento esterno di poliuretano dei tubi - Requisiti e metodi di prova

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 15542 Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale - Rivestimento esterno di malta cementizia per tubi - Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 15655 Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale - Rivestimento interno in poliuretano per tubi e raccordi - Requisiti e metodi di prova
- UNI ISO 8180 Condotte di ghisa duttile. Manicotto di polietilene per applicazione in cantiere
- UNI 9163 Tubi, raccordi e pezzi accessori di ghisa a grafite sferoidale per condotte in pressione. Giunto elastico automatico. Dimensioni di accoppiamento ed accessori di giunto

#### **6.2.2.2 Tubazioni di materia plastica**

##### **6.2.2.2.1 Tubazioni di materia plastica – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)**

- UNI EN 9852 Sistemi di tubazioni di materia plastica - Tubi di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Metodo di prova della resistenza al clorometano ad una temperatura specificata (DCMT)
- UNI EN 1452-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d' acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Generalità
- UNI EN 1452-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Tubi
- UNI EN 1452-3 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Raccordi
- UNI EN 1452-4 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Valvole ed attrezzature ausiliarie
- UNI EN 1452-5 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Idoneità all'impiego del sistema
- UNI EN 1452-6 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Guida per l'installazione
- UNI EN 1452-7 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Guida per la valutazione della conformità

##### **6.2.2.2.2 Tubazioni di materia termoplastica - Polietilene (PE)**

- UNI EN 1555-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 1: Generalità



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 1555-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE)  
- Parte 2: Tubi
- UNI EN 1555-3 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE)  
- Parte 3: Raccordi
- UNI EN 1555-4 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE)  
- Parte 4: Valvole
- UNI EN 1555-5 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE)  
- Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema
- UNI EN 12201-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Generalità
- UNI EN 12201-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Tubi
- UNI EN 12201-3 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Raccordi
- UNI EN 12201-4 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Valvole
- UNI EN 12201-5 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema
- UNI EN ISO 15875-1 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 1: Generalità
- UNI EN ISO 15875-2 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 2: Tubi
- UNI EN ISO 15875-3 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 3: Raccordi
- UNI EN ISO 15875-5 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema
- UNI 9338 Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per il trasporto di fluidi industriali
- UNI 9349 Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per condotte di fluidi caldi sotto pressione. Metodi di prova
- UNI 10520 Saldatura di materie plastiche - Saldatura ad elementi termici per contatto – Saldatura di giunti di testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione
- UNI 10521 Saldatura di materie plastiche Saldatura per elettrofusione – Saldatura di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

#### 6.2.2.2.3 Tubazioni di materia plastica rinforzata con fibre di vetro (PRFV)

- UNI EN 1796 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua con o senza pressione - Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP)
- UNI EN 14364 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi con o senza pressione - Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP) - Specifiche per tubi, raccordi e giunzioni
- UNI CEN/TS 14578 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua o scarico e fognatura - Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP) - Procedure raccomandate per l'installazione
- UNI 9032 Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche - Linee guida per la definizione dei requisiti per l'impiego

#### 6.2.2.2.4 Tubazioni di materia plastica - Polipropilene (PP)

- UNI EN ISO 15874-1 Sistemi di tubazioni di materiale plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 1: Generalità
- UNI EN ISO 15874-2 Sistemi di tubazioni di materiale plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 2: Tubi
- UNI EN ISO 15874-3 Sistemi di tubazioni di materiale plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 3: Raccordi
- UNI EN ISO 15874-5 Sistemi di tubazioni di materiale plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema
- UNI EN ISO 15874-7 Sistemi di tubazioni di materiale plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità

#### 6.2.2.3 Elementi di tenuta

- 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 - Parte 2: Elastomeri termoplastici
- UNI EN 681-3 Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. - Parte 3: Materiali cellulari di gomma vulcanizzata

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 681-4 Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell' acqua – Parte 4: Elementi di tenuta di poliuretano colato
- UNI EN 682 Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali elastomerici utilizzati in tubi e raccordi per il trasporto di gas ed idrocarburi fluidi

#### **6.2.2.4 Tubazioni in pressione in calcestruzzo armato**

- UNI EN 640 Tubi in pressione in calcestruzzo armato e tubi in pressione di calcestruzzo con armatura diffusa (del tipo senza cilindro) inclusi giunti e pezzi speciali
- UNI EN 641 Tubi in pressione in calcestruzzo armato del tipo con cilindro, inclusi giunti e pezzi speciali
- UNI EN 642 Tubi in pressione di calcestruzzo precompresso con cilindro e senza cilindro, inclusi giunti e pezzi speciali, e prescrizioni specifiche per l'acciaio di precompressione dei tubi

#### **6.2.2.5 Tubazioni in acciaio**

- UNI EN 253 Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrate direttamente - Assemblaggio di tubi di servizio di acciaio, isolamento termico a base di poliuretano e tubi di protezione esterna di polietilene
- UNI EN 488 Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrati direttamente - Assemblaggio di valvole per tubi di servizio di acciaio con isolamento termico di poliuretano e tubo di protezione esterna di polietilene
- UNI EN 489 Tubazioni per il riscaldamento urbano - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti interrate di acqua calda - Assemblaggio-giunzione per tubi di servizio di acciaio con isolamento termico di poliuretano e tubo esterno di polietilene
- UNI EN 3183 Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi della classe di prescrizione A
- UNI EN 10216-1 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente
- UNI EN 10216-2 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 2: Tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata
- UNI EN 10216-3 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 3: Tubi di acciaio legato a grano fine
- UNI EN 10216-4 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 4: Tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a bassa temperatura

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 10217-1 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente
- UNI EN 10217-2 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 2: Tubi saldati elettricamente di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata
- UNI EN 10217-3 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 3: Tubi di acciaio legato a grano fine
- UNI EN 10217-4 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 4: Tubi saldati elettricamente di acciaio non legato per impieghi a bassa temperatura
- UNI EN 10217-5 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 5: Tubi saldati ad arco sommerso di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata
- UNI EN 10217-6 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 6: Tubi saldati ad arco sommerso di acciaio non legato e legato per impieghi a bassa temperatura
- UNI EN 10217-7 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 7: Tubi di acciaio inossidabile
- UNI EN 10220 Tubi di acciaio, saldati e senza saldatura - Dimensioni e masse lineiche
- UNI EN 10224 Tubi e raccordi di acciaio non legato per il trasporto di liquidi acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN ISO 10893-1 Controlli non distruttivi dei tubi di acciaio - Parte 1: Controllo elettromagnetico automatizzato di tubi di acciaio, senza saldatura e saldati (eccetto quelli ad arco sommerso), per la verifica della tenuta idraulica
- UNI EN ISO 10893-11 Controlli non distruttivi dei tubi di acciaio - Parte 11: Controllo automatizzato mediante ultrasuoni del cordone di saldatura di tubi di acciaio saldati, per la rilevazione delle imperfezioni longitudinali e/o trasversali
- UNI EN ISO 10893-4 Controlli non distruttivi dei tubi di acciaio - Parte 4: Controllo di tubi di acciaio, saldati e senza saldatura, per la rilevazione di imperfezioni superficiali con liquidi penetranti
- UNI EN ISO 10893-12 Controlli non distruttivi dei tubi di acciaio - Parte 12: Controllo automatizzato mediante ultrasuoni dell'intera superficie di tubi di acciaio, senza saldatura e saldati (eccetto quelli ad arco sommerso) per la misurazione dello spessore)
- UNI EN ISO 10893-9 Controlli non distruttivi dei tubi di acciaio - Parte 9: Controllo automatizzato mediante ultrasuoni per la rilevazione di imperfezioni laminari sui nastri/lamiere utilizzati per la fabbricazione di tubi di acciaio saldati

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN ISO 10893-8 Controlli non distruttivi dei tubi di acciaio - Parte 8: Controllo automatizzato mediante ultrasuoni di tubi di acciaio, saldati e senza saldatura, per la rilevazione di imperfezioni laminari
- UNI EN 10256 Prove non distruttive dei tubi di acciaio - Qualificazione e competenze del personale per le prove non distruttive di livello 1 e 2
- UNI EN 10288 Tubi e raccordi di acciaio per condotte terrestri e marine - Rivestimenti esterni a doppio strato a base di polietilene applicati mediante estrusione
- UNI EN 10289 Tubi e raccordi di acciaio per condotte terrestri e marine - Rivestimenti esterni in resina epossidica e resina epossidica-modificata applicata allo stato liquido
- UNI EN 10290 Tubi e raccordi di acciaio per condotte terrestri e marine - Rivestimenti esterni in poliuretano e poliuretano-modificato applicato allo stato liquido
- UNI EN 10298 Tubi e raccordi di acciaio per condotte terrestri e marine - Rivestimento interno con malta cementizia
- UNI EN 10339 Tubi di acciaio per condotte d'acqua terrestri e marine - Rivestimenti interni di resina epossidica applicati allo stato liquido per la protezione contro la corrosione
- UNI EN ISO 9225 Corrosione dei metalli e loro leghe - Corrosività di atmosfere - Misurazione dei parametri ambientali che influenzano la corrosività di atmosfere
- UNI EN ISO 9226 Corrosione dei metalli e loro leghe - Corrosività di atmosfere - Determinazione della velocità di corrosione di provini normalizzati per la valutazione della corrosività
- UNI EN ISO 9224 Corrosione dei metalli e loro leghe - Corrosività di atmosfere - Valori guida per le classi di corrosività
- UNI EN ISO 9223 Corrosione dei metalli e loro leghe - Corrosività di atmosfere - Classificazione, determinazione e valutazione
- UNI EN ISO 1127 Tubi di acciaio inossidabile - Dimensioni, tolleranze e masse lineiche convenzionali
- UNI EN ISO 8044 Corrosione di metalli e leghe - Termini fondamentali e definizioni
- UNI EN ISO 10289 Metodi per prove di corrosione su rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici su substrato metallico - Valutazione di campioni e di manufatti sottoposti a prove di corrosione

#### **6.2.2.6** *Tubazioni in fibrocemento*

- UNI EN 512 Prodotti di fibrocemento - Tubi e giunti per condotte in pressione

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 6.2.3 Componenti di impianti

#### 6.2.3.1 Pompe

- UNI EN 733 Pompe centrifughe ad aspirazione assiale, pressione nominale 10 bar, con supporti. Punto di funzionamento nominale, dimensioni principali, sistema di designazione
- UNI EN 734 Pompe a canali laterali PN 40. Punto di funzionamento nominale, dimensioni principali, sistema di designazione
- UNI EN 735 Dimensioni complessive delle pompe rotodinamiche. Tolleranze

#### 6.2.3.2 Valvole ed attrezzature

- UNI EN 736-1 Valvole –Terminologia – Definizioni dei tipi di valvole
- UNI EN 736-2 Valvole - Terminologia – Definizione dei componenti delle valvole
- UNI EN 736-3 Valvole - Terminologia – Definizione dei termini
- UNI EN 1074-1 Valvole per fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all' impiego e prove idonee di verifica - Requisiti generali
- UNI EN 1074-2 Valvole per fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all' impiego e prove idonee di verifica - Valvole di intercettazione
- UNI EN 1074-3 Valvole per fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all' impiego e prove idonee di verifica - Valvole di ritegno
- UNI EN 1074-4 Valvole per fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all' impiego e prove idonee di verifica - Sfiati d'aria
- UNI EN 1074-5 Valvole per fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all' impiego e prove idonee di verifica - Valvole di regolazione
- UNI EN 12201-4 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Valvole
- UNI 8827 Impianti di riduzione finale della pressione del gas funzionanti con pressione a monte fra 0,04 - 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo
- UNI 8895 Valvole di polipropilene (PP) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti

#### 6.2.3.3 Raccordi e pezzi speciali

- UNI EN 12256 Sistemi di tubazioni di materia plastica - Raccordi termoplastici - Metodo di prova per la resistenza meccanica o la flessibilità dei raccordi fabbricati
- UNI EN 12842 Raccordi di ghisa sferoidale per sistemi di tubazioni di PVC-U o PE - Requisiti e metodi di prova

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 10284 Raccordi in ghisa malleabile con estremità a compressione per sistemi di tubazioni in polietilene (PE)
- UNI 8470 Valvole di PVC rigido (non plastificato) per tubazioni in pressione. Metodi di prova
- UNI 9034 Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o eguale 5 bar - Materiali e sistemi di giunzione
- UNI 9561 Tubi e raccordi di materia plastica - Raccordi a compressione per giunzione meccanica per uso con tubi in pressione di polietilene per la distribuzione dell'acqua

#### **6.2.3.4 Pozzetti**

- UNI EN 124 Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità
- UNI EN 1917 Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali
- UNI EN 13101 Gradini per camere di ispezione sotterranee - Requisiti, marcatura, prove e valutazione di conformità

#### **6.2.3.5 Varie**

- UNI EN 12068 Protezione catodica - Rivestimenti organici esterni per la protezione dalla corrosione delle tubazioni di acciaio interrate o immerse da associare alla protezione catodica - Nastri e materiali termorestringenti
- UNI EN 12186 Trasporto e distribuzione di gas - Stazioni di regolazione della pressione del gas per il trasporto e distribuzione - Requisiti di funzionamento
- UNI EN 12325-1 Tecniche di irrigazione - Impianti a perno centrale e ad avanzamento delle ali piovane - Presentazione delle caratteristiche tecniche
- UNI EN 12484-2 Tecniche di irrigazione - Sistemi di irrigazione automatica di prato - Progettazione e definizione degli appropriati modelli tecnici
- UNI EN 12954 Protezione catodica di strutture metalliche interrate o immerse - Principi generali e applicazione per condotte
- UNI EN 14339 Idranti antincendio sottosuolo
- UNI EN 14384 Idranti antincendio a colonna sopra suolo
- UNI EN ISO 5167-1 Misurazione della portata dei fluidi mediante dispositivi a pressione differenziale inseriti in condotti a sezione circolare piena - Parte 1: Principi e requisiti generali

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI 10390 Impianti di riduzione finale della pressione del gas naturale funzionanti con pressione a monte massima compresa tra 5 e 12 bar. Progettazione, costruzione e collaudo

#### 6.2.4 Pressione nominale

Tubi e sistemi di tubazioni sono da dimensionare per la pressione d'esercizio prevista; si richiede una pressione nominale minima di 10 bar (PN 10).

### 6.3 ESECUZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.3, vale quanto segue:

#### 6.3.1 Generalità

1. Per l'esecuzione dei lavori valgono le norme elencate al punto 2.
2. Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare qualora riscontri impedimenti per la posa di condotte, ad esempio profondità e larghezza errate dello scavo, insufficiente protezione degli scavi, inadeguatezza del fondo dello scavo ovvero del piano di posa.
3. Condotte appese o appoggiate su supporti, cavi, dreni, o canali non possono essere calpestati o caricati. Eventuali danni sono da segnalare immediatamente alla Stazione appaltante, al proprietario del manufatto o a chi di competenza.

#### 6.3.2 Verifiche

##### 6.3.2.1 Prove di tenuta

Le prove di tenuta per condotte in pressione per acquedotti, gasdotti e condotte per il trasporto di altri fluidi devono essere eseguite secondo le relative prescrizioni e disposizioni tecniche (UNI 11149, UNI EN 13480-5).

Le prove di tenuta di cantiere costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 5.4.2.1).

Ogni onere necessario all'ottenimento della perfetta tenuta delle condotte è a carico dell'appaltatore.

##### 6.3.2.2 Ulteriori prove

Qualora devono essere eseguite e valutate prove non distruttive delle saldature, valgono in

particolare le seguenti norme tecniche di riferimento: per tubi in acciaio:



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- DIN EN 12517-1 Controllo non distruttivo delle saldature - Parte 1: Valutazione mediante radiografia dei giunti saldati di acciaio, nichel, titanio e loro leghe - Livelli di accettazione per tubi in materiali termoplastici
- UNI EN 13100-1 Prove non distruttive di giunti saldati di prodotti semifiniti di materiale termoplastico - Esame visivo.
- UNI EN 13100-2 Prove non distruttive di giunti saldati di prodotti semifiniti di materiale termoplastico - Parte 2: Controllo radiografico a raggi X.
- UNI EN 13100-3 Prove non distruttive di giunti saldati di prodotti semifiniti di materiale termoplastico - Parte 3: Controllo per ultrasuoni.
- UNI EN 14728 Imperfezioni nei giunti saldati di materiale termoplastico - Classificazione

Gli interventi da eseguire in relazione al presente punto 5.3.2.2 costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 5.4.2.1).

### 6.3.3 Spurgo

Per lo spurgo e la disinfezione degli acquedotti è applicabile la norma UNI EN 805. Tali interventi sono da considerare prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

## 6.4 PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI

### 6.4.1 Prestazioni accessorie

Prestazioni accessorie integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti 5.4.1. sono in particolare:

1. Constatazione dello stato di strade, superfici del terreno, ricettore e quant'altro.
2. Pulizia di materiali ed elementi costruttivi forniti dall'Appaltatore prima di procedere con la loro installazione.
3. Riparazione della protezione esterna ed interna di tubazioni ad eccezione delle prestazioni secondo il punto 5.4.2.3
4. Predisposizione di fossette per le giunzioni a bicchiere, costipamento del piano di posa.
5. Esecuzione di collegamenti di tubazioni, comprese le giunzioni mediante saldatura, tagli ed intagli nonché il ripristino della protezione interna ed esterna.
6. Adattamento con sistemazione in quota definitiva di chiusini per pozzetti, saracinesche o apparecchiature interrate.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 6.4.2 Prestazioni particolari

Prestazioni particolari integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5.4.2 sono per esempio:

1. Provvedimenti secondo i punti 5.3.2.1, 5.3.2.2 e 5.3.3.
2. Fornitura e posa di pezzi speciali, attrezzature ed accessori.
3. Particolari provvedimenti supplementari contro fattori pregiudizievoli per le tubazioni.
4. Particolari provvedimenti in presenza di pendenze elevate, in presenza di roccia viva o di massi, in presenza di un piano di posa inadeguato, in presenza di acqua o in presenza di una portanza variabile del piano di posa.
5. Esecuzione e successiva rimozione dagli ancoraggi e delle ture necessarie solamente per le prove di tenuta.
6. Predisposizione e posa di targhe e picchetti per la segnalazione delle tubazioni con indicazione dei dati identificativi della tubazione stessa.

### 6.5 CONTABILIZZAZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.5 vale quanto segue:

La determinazione della prestazione, indipendentemente se da disegno o da rilievo in sito, avviene in base ai seguenti criteri:

#### 6.5.1 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m)

Sarà considerata la lunghezza sviluppata rilevata lungo gli assi delle condotte finite in opera con tutti i pezzi speciali, apparecchiature e valvole. Per la contabilizzazione di condotte in pressione non saranno detratte le luci dei pozzetti in linea.

La profondità di pozzetti sarà rilevata dalla quota finita dell'estradosso del chiusino sino al punto più profondo del fondo del pozzetto.

#### 6.5.2 Per opere da contabilizzare a pezzo (pz)

I pezzi speciali in acciaio saranno computati a numero (pz) con le apposite voci di contratto ovvero con lunghezze equivalenti da aggiungere a quelle rilevate secondo il punto 5.5.1. Per braghe o riduzioni la lunghezza equivalente

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

è calcolata sulla tubazione di diametro maggiore. Le lunghezze equivalenti verranno calcolate distinguendo in base a diametro, materiale e tipo del pezzo speciale con le seguenti tabelle.

Tubi in materiali metallici (escluso trasporto aria)			
Diametro DN mm	curve m	tee m	riduzioni m
fino a 65	1,00	1,00	1,00
80-150	1,50	1,50	1,50
≥200	2,00	2,00	2,00

Tubi in materiali metallici (per trasporto aria)			
Diametro DN mm	curve m	tee m	riduzioni m
fino a 65	1,00	1,00	1,00
80-200	1,50	1,50	1,50
≥250	2,00	2,00	2,00

Per tubazioni in PE, tutti i pezzi speciali si intendono compensati all'interno della voce della tubazione di egual diametro, non essendo pertanto previste lunghezze equivalenti da aggiungere a quelle rilevate secondo il punto 5.5.1.

## 6.6 SPECIFICHE DI PROGETTO

### 6.6.1 Tubazioni in acciaio inossidabile (AISI 304L)

Le prescrizioni riportate nel seguito riguardano in linea generale i tubi in acciaio inossidabile destinati al trasporto di acqua, liquami e scarichi in genere (ad esclusione, pertanto, delle linee di trasporto dell'aria a bassa pressione). I tubi da utilizzare saranno in acciaio inox AISI 304L, rispondenti alle norme UNI EN 10217-7 e di caratteristiche dimensionali come da Tabella 1.

FLANGE: UNI EN 1092-1 PN 10

Tabella 1: Diametri e spessori per tubazioni in acciaio inossidabile

Diametro tubazione	Spessore minimo parete
DN 15-80	2,00 mm
DN 100-500	3,00 mm
> DN 500	4,00 mm

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 6.6.2 Tubazioni in acciaio inossidabile per linee di trasporto aria di processo (AISI 304L)

Le prescrizioni riportate nel seguito riguardano le linee di trasporto dell'aria di processo a bassa pressione. I tubi da utilizzare saranno in acciaio inox AISI 304L, rispondenti alle norme UNI EN 10217-7 e di caratteristiche dimensionali come da Tabella 2.

FLANGE: UNI EN 1092-1 PN 10

Tabella 2: Diametri e spessori per tubazioni in acciaio inossidabile aria di processo

Diametro tubazione	Spessore minimo parete
DN 15-150	2,00 mm
DN 200-500	2,60 mm
DN 550-600	3,00 mm

### 6.6.3 Tubazioni in PEAD – per tratti interrati

Tubazione in polietilene alta densità PE100-RC PN10, a parete solida, per reti di trasporto d'acqua per applicazioni interrate e fuori terra di acqua grezza prima del trattamento, per scarichi e fognature in pressione, per sistemi di fognatura in depressione e acqua per altri scopi, prodotta con resina ad elevata resistenza alla crescita lenta della frattura, di colore nero, pigmentata e stabilizzata in granulo all'origine, in tutto rispondente alla norma UNI EN 12201-2 con marchio di conformità rilasciato da un Organismo di certificazione di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17065/2012 e UNI CEI EN ISO/IEC 17020/2012 (certificazione di conformità di prodotto). La tubazione sarà prodotta da azienda dotata dei seguenti sistemi di gestione, certificati e validati da ente terzo accreditato:

- qualità, secondo UNI EN ISO 9001:2015;
- ambiente, secondo UNI EN ISO 14001:2004;
- sicurezza, secondo BS OHSAS 18001:2007;

I compound in granuli utilizzati per le tubazioni devono essere omogenei e stabilizzati in origine dal produttore di materia prima, con caratteristiche conformi alla norma UNI EN 12201, ISO 4427 ed alla specifica tecnica PAS 1075 (tipo 2) per posa senza letto di sabbia o senza scavo.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Devono avere proprietà organolettiche conformi al D.Lgs. n. 31 del 2/2/2001 e verificate secondo UNI EN 1622 e proprietà igienico-sanitarie conformi alle prescrizioni normative del D.M. n. 174 del 6/4/04 per il convogliamento di acqua potabile.

Le tubazioni devono essere in possesso delle certificazioni di conformità ai seguenti riferimenti normativi, rilasciate da organismi accreditati secondo CEI EN 45011:

- UNI EN 12201-2 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua e per scarico e fognature in pressione – Polietilene (PE) – Parte 2: Tubi"
- UNI EN 1622 "Qualità dell'acqua - Determinazione della soglia di odore (TON) e della soglia di sapore (TFN)"
- PAS 1075 "Pipes made from polyethylene for alternative installation techniques – Dimensions, technical requirements and testing"

Il processo di produzione deve garantire il controllo in continuo delle caratteristiche dimensionali mediante dispositivi ad ultrasuoni, di cui il produttore deve essere in grado di fornire l'attestazione a dimostrazione dell'idoneità del processo produttivo.

Per ogni lotto di tubi forniti, il certificato di analisi fornito su richiesta deve contenere i risultati delle prove relative alle seguenti proprietà:

- controlli dimensionali (UNI EN ISO 3126)
- indice di fluidità a 190 °C e 5 kg (UNI EN ISO 1133)
- tempo induzione all'ossidazione a 210 °C (UNI EN 728)
- allungamento % a rottura (UNI EN ISO 6259)
- resistenza alla pressione idrostatica  $\geq 165$  h a 80 °C  $\sigma$  5,4 MPa (UNI EN ISO 1167)

La marcatura dovrà recare per esteso, il marchio di prodotto e tutti gli altri elementi previsti dalla norma. La composizione utilizzata per la produzione delle tubazioni dovrà essere omogenea e stabilizzata in granulo all'origine.

La tubazione sarà prodotta con materia prima certificata da laboratorio accreditato che ne attesti la resistenza alla prova di Notched Pipe Test SCG secondo EN ISO 13479 per un tempo superiore a 5000 h.

Materiale impiegato per le tubazioni interrate di trasporto di liquidi in pressione e non (refluo o fango attivo), ad eccezione dei tratti di tubazioni di trasporto fanghi nella zona sottostante il sedimentatore secondario.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

#### 6.6.4 Flange

##### Aria aperta

Flange libere in lega di alluminio EN AC-47000 per tubi con bordo di appoggio (cartella di estremità a saldare per tubazioni in acciaio e PEAD). Dimensioni di accoppiamento in accordo con le norme EN 1092-1/04 PN10.

Flange cieche in lega di alluminio EN AC-47000, di dimensioni compatibili con le norme EN 1092-1/05 PN10.

Bulloneria realizzata in acciaio inossidabile.

##### In vasca

Flange libere in acciaio inox AISI 304/1.4301 per tubi con bordo di appoggio (cartella di estremità a saldare per tubazioni in acciaio e PEAD). Dimensioni di accoppiamento in accordo con le norme EN 1092-1/02 PN10.

Flange cieche in acciaio inox AISI 304/1.4301, di dimensioni compatibili con le norme EN 1092-1/05 PN10.

Bulloneria realizzata in acciaio inossidabile AISI 304.

##### Interrate

Flange libere in acciaio rivestite in PP per tubi con bordo di appoggio (cartella di estremità a saldare per tubazioni in acciaio e PEAD). Dimensioni di accoppiamento in accordo con le norme EN 1092-1/02 PN10.

Flange cieche in acciaio rivestite in PP, di dimensioni compatibili con le norme EN 1092-1/05 PN10.

Bulloneria realizzata in acciaio inossidabile AISI 304.

Utilizzo per temperature fino a +80°C

##### In alternativa

Flange libere in vetroresina ad alta resistenza, per tubi con bordo di appoggio (cartella di estremità a saldare per tubazioni in acciaio e PEAD). Dimensioni di accoppiamento in accordo con le norme EN 1092-1/02 PN10.

Flange cieche in vetroresina ad alta resistenza, di dimensioni compatibili con le norme EN 1092-1/05 PN10.

Bulloneria realizzata in acciaio inossidabile AISI 304.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Utilizzo per temperature fino a +90°C

In alternativa

Flange libere in PVC ad alta resistenza, per tubi con bordo di appoggio (cartella di estremità a saldare per tubazioni in acciaio e PEAD). Dimensioni di accoppiamento in accordo con le norme EN 1092-1/02 PN10.

Flange cieche in PVC ad alta resistenza, di dimensioni compatibili con le norme EN 1092-1/05 PN10.

Bulloneria realizzata in acciaio inossidabile AISI 304.

Utilizzo per temperature fino a +30°C

#### 6.6.5 Staffaggi

Strutture di sostegno per tubazioni in acciaio inox, complete di tasselli e bulloneria di fissaggio.

**COLLARE:**

Adatto per tubi di qualsiasi materiale con diametro esterno da 18 mm a 219 mm, per ancoraggi pendenti, in appoggio, a parete ed obliqui. Collare con tronchetto saldato: attacco 2G provvisto di due filettature. Completi di viti di serraggio e dadi esagonali. Collare in acciaio inox, profilato in gomma SBR/EPDM, nero.

**U-BOLTS:**

Per tubazioni pensili o in appoggio, in combinazione con mensole. Fornite con 4 dadi esagonali. Sono realizzati in acciaio inossidabile in conformità alla norma DIN 3570.

**MENSOLE:**

Per il montaggio di tubazioni a parete, realizzata in acciaio inox elettrosaldato.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 6.6.6 Giunti passamuro a tenuta idraulica

I giunti passamuro a tenuta idraulica vanno realizzati come segue:

- tronchetto annegato nel getto, munito di collare e giunto water-stop, in caso di attraversamento di pareti su strutture di nuova realizzazione con tubazioni di qualsiasi diametro;
- tronchetto annegato nel getto, munito di collare e giunto water-stop, in caso di attraversamento di pareti su strutture esistenti con tubazioni di DN > 200, a seguito di demolizione localizzata della parete stessa. Il getto di ripristino della parete è realizzato impiegando calcestruzzo a tenuta idraulica;
- carotaggio e inserimento di guarnizione passamuro con elemento di tenuta (tipo Curaflex® o similari) in caso di attraversamento di pareti su strutture esistenti con tubazioni di DN ≤ 200. Questa tipologia di giunto può essere impiegata, in alternativa alla soluzione con tronchetto annegato nel getto, anche per l'attraversamento di pareti di nuova realizzazione, realizzando un carotaggio di opportuno diametro o annegando preventivamente nel getto un adeguato tubo fodera munito di collare di tenuta.

### 6.6.7 Giunti di smontaggio

I giunti di smontaggio saranno in tre pezzi composti da tre flange forate secondo EN 1092-2 PN 10,16,25 a seconda delle prescrizioni degli elaborati di progetto, in acciaio al Carbonio C22 UNI 7070 e corpi tubolari in acciaio collegati con saldature esterne ed interne alle flange e con o-ring in elastomero in EPDM tra i corpi e la flangia centrale con tiranti e dadi rispettivamente in acciaio con protezione elettrolitica (zincatura elettrolitica).

Dovranno essere forniti completi di tappi di protezione in gomma alle due estremità delle barre filettate. Garantire un'escursione massima di almeno 50 mm (+ o – 25 mm per parte).

Il rivestimento interno ed esterno dovrà essere previsto con vernice epossidica di spessore minimo 150 micron previa sabbiatura grado Sa 2.5, e verniciatura a forno con polvere epossidica applicata con processo elettrostatico a forno.

Tutti i materiali dovranno essere interamente conformi alle specifiche del Ministero della Sanità per il trasporto di acqua potabile.

Il collaudo dei giunti dovrà essere previsto ad una pressione pari a 1,5 volte la PFA+ 1 bar, e sarà eseguito a campione.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Giunto di smontaggio per facilitare il montaggio/smontaggio delle valvole.

- Flange EN 1092-2
- Temperatura di esercizio min -15°C / max +80°C

#### MATERIALI:

- Tubo flangiato lungo GJS 500
- Tubo flangiato corto GJS 500
- Flangia di ritegno acciaio ST37
- Anello di tenuta EPDM
- Vite prigioniera acciaio zincato
- Dado acciaio zincato
- Rivestimento esterno/interno polvere epossidica di colore blu RAL 5005 con spessore minimo 250 µm

### 6.6.8 Raccordi a compressione

Raccordi a compressione in PP conformi alla norma di progetto UNI 9561.

#### MATERIALI:

- Corpo polipropilene PP-B
- Ghiera polipropilene PP-B
- O-RING NBR
- Anello di serraggio poliacetale bianco

### 6.6.9 Giunti compensatori

#### 6.6.9.1 Compensatori di dilatazione in gomma

SERVIZIO: Garantire eventuali spostamenti relativi verticali e orizzontali.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

**DESCRIZIONE:** Giunto in gomma flessibile (compensatore di dilatazione) in cui la parte elastica è costituita da una miscela in gomma, a base di elastomeri sintetici con aggiunte di particolari componenti e che è stata sottoposta a vulcanizzazione. Per poter resistere alle sollecitazioni dovute alla pressione e alla temperatura a cui saranno sottoposti in esercizio, i giunti in gomma sono rinforzati internamente da più strati di fibre tessili e da fili d'acciaio opportunamente disposti.

Le flange sono girevoli e contengono il bordo della cartella del giunto in un'apposita scanalatura sagomata. La cartella consente una perfetta tenuta con qualsiasi pressione senza necessità di guarnizione supplementare. La foratura standard delle flange è secondo UNI 2223 e il materiale standard è acciaio al carbonio zincato elettrochimicamente.

Gli elastomeri normalmente usati sono:

- NN – Neoprene sia all'interno che all'esterno;
- EE – EPDM sia all'interno che all'esterno;
- NP – Nitrile all'interno + Neoprene all'esterno;
- NH – Hypalon all'interno + Neoprene all'esterno;
- NV – Viton all'interno + Neoprene all'esterno.

#### **6.6.9.2** *Giunto compensatore a soffietto*

**SERVIZIO:** Garantire eventuali spostamenti relativi.

**DESCRIZIONE:** Giunto compensatore assiale a soffietto flangiato costituito da:

- estremità flangiate in acciaio al carbonio, conformi alla norma EN 10027;
- soffietto pluriparete in acciaio inox Tp321 conforme alla norma ASTM A240.

Tabella 12: Caratteristiche tecniche compensatori a soffietto

DN	Lunghezza	Corsa assiale	Rigidezza assiale
[mm]	[mm]	[mm]	[N/mm]
25	90	+6 -19	57
32	95	+6 -19	54

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		Rev.	data
			00	01/2023

40	105	+8 -22	85
50	115	+8 -22	58
65	125	+8 -22	154
80	130	+8 -22	184
100	160	+9 -26	137
125	165	+9 -26	169
150	165	+9 -26	209
200	200	+10 -30	290
250	210	+10 -30	366
300	210	+13 -37	292
350	220	+13 -37	328
400	245	+13 -37	546
450	250	+13 -37	616
500	275	+13 -37	767
600	290	+13 -37	1208

## 6.6.10 Valvole

### 6.6.10.1 Saracinesche a cuneo gommato a corpo ovale

Le saracinesche dovranno essere prodotte esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme Europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002, e certificato da un ente competente accreditato secondo le norme EN 45000 ed EN ISO 17020 e che abbia sottoscritto l'accordo "European Cooperation for Accreditation (EAC)".

Le saracinesche saranno di tipo flangiato con corpo, cappello e cuneo in ghisa sferoidale GS 400-15, costruite in conformità alle norme NFE 29324 e UNI 10269-95, collaudate in stabilimento secondo le norme NFE 29311 e ISO

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

5208, a scartamento classico o ridotto secondo le norme NFE 29305 serie 15 o serie 14 e ISO 5752 serie 15 o serie 14. Complete di volantino di manovra in ghisa secondo DIN 3220, e previste per le seguenti caratteristiche principali:

- pressione massima di esercizio conforme a quanto indicato in elenco prezzi e negli altri elaborati progettuali;
- corpo a passaggio rettilineo senza cavità (sul corpo dovranno essere indicati il nome o la sigla della ditta costruttrice, il diametro nominale e la pressione nominale);
- area di passaggio: l'area libera di passaggio nell'interno del corpo dovrà essere totale a cuneo alzato;
- identificazione a mezzo etichetta indicante: senso di chiusura-foratura, anno/mese di produzione, flange, numero di serie;
- albero di manovra: acciaio inox X20Cr13;
- madrevite: bronzo - indipendente dal cuneo;
- tenuta primaria: sarà realizzata mediante un cuneo di ghisa sferoidale rivestito completamente di elastomero EPDM, che dovrà essere dotato di uno spurgo idoneo ad evitare il ristagno dell'acqua e i pericoli di gelo. Zone guida indipendenti dalle zone di tenuta;
- tenuta secondaria: dovrà essere realizzata a mezzo di vite con anelli di tenuta O-Ring in gomma (minimo 2), sostituibile con saracinesca in esercizio (senza dover interrompere il passaggio del fluido). Gli O-Ring saranno protetti da un parapolvere di gomma;
- connessione corpo/coperchio: con una connessione senza bulloni del tipo ad autoclave oppure con viti di acciaio inox del tipo a brugola non sporgenti annegate in mastice permanente plastico anticorrosivo;
- protezione esterna/interna: rivestimento a base di resine epossidiche del tipo plastico atossico riportato elettrostaticamente con essiccazione in forno avente uno spessore medio di 250 micron;
- flange di collegamento forate e dimensionate secondo ISO PN10 e conformi alle norme UNI 2223, UNI 2234÷2239, UNI ISO 2531 e ISO 7005;
- coppia di manovra: conformi a norma ISO 7259;
- bulloneria in acciaio inox AISI 304, conforme alle norme UNI 6609, ISO 4014, ISO 4032, EN 24014, EN 24032.
- Conforme alle norme EN 1074-1, EN 1074-2 e ISO 7259; scartamento standard (corpo ovale) secondo ISO 5752 serie 15, per i DN da 40 a 300.
- Pressione di Funzionamento Ammissibile (PFA): 10 bar.
- Corpo e coperchio in ghisa sferoidale 400-15 ISO 1083 interamente rivestita con polvere epossidica di spessore 250 micron - RAL 5005.
- Corpo a passaggio totale sul diametro nominale.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- Cuneo in ghisa sferoidale 400-15 ISO 1083 interamente forato per consentire il passaggio della vite ed evitare il ristagno dell'acqua. Cuneo completamente rivestito, compresa la sede della madrevite ed il foro di passaggio, in elastomero EPDM vulcanizzato atossico.
- Otturatore e organo di manovra sostituibili senza smontare la saracinesca dalla condotta.
- Connessione tra corpo e coperchio realizzata con sistema ad autoclave senza bulloni.
- Tenuta secondaria ottenuta a mezzo di due O-Ring di gomma con supporto della vite in bronzo, smontabile con saracinesca in pressione.
- Albero di manovra in acciaio inox al 13% di cromo, in unico pezzo forgiato a freddo e madrevite dell'albero in ottone.
- Flange di collegamento forate secondo ISO 7005-2 e EN 1092-2.
- Pressioni di collaudo secondo la norma ISO 5208: 1.1 PFA a cuneo chiuso, 1.5 PFA a cuneo aperto e controllo della coppia di manovra.
- Materiali interamente conformi al trasporto di acqua potabile.
- Identificazione della valvola a mezzo etichetta indicante: senso di chiusura, DN, foratura flange, anno e mese di produzione, numero di serie e marchio del produttore. Marcatura di DN, PN e tipo di ghisa sferoidale ottenuta per fusione sul corpo della valvola.
- Saracinesca fornita ad albero nudo; su richiesta: cappellotto, manicotto o volantino.
- Installazione: in posizione orizzontale, verticale o inclinata.
- Flange di collegamento forate e dimensionate secondo ISO PN10 e conformi alle norme UNI EN 1092-1 1092-2;
- coppia di manovra: conformi a norma ISO 7259;
- bulloneria in acciaio inox AISI 304, conforme alle norme UNI 6609, ISO 4014, ISO 4032, EN 24014, EN 24032.

#### **6.6.10.2 Valvole di intercettazione**

##### **Valvole a saracinesca cuneo gommato PN10 a corpo piatto.**

Saracinesca cuneo gommato in ghisa sferoidale a corpo piatto e vite interna, corpo e coperchio in ghisa con rivestimento epossidico atossico alimentare conforme al D.M. 174 del 06/04/2004, cuneo rivestito in elastomero EPDM, albero in acciaio inossidabile, madrevite in bronzo; flangiata e forata a norma UNI EN 1092-1, pressioni nominali di prova e esercizio a norma UNI 1284. Pressione di esercizio ammissibile PFA 10 bar.

- Norma progetto                      EN 1171, EN 1074-1 e EN 1074-2

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- Scartamento EN 558-1 Serie 14
- Flange EN 1092-2
- Collaudi EN 12266
- Temperatura esercizio EPDM  $\leq 70^{\circ}\text{C}$

#### MATERIALI:

- Corpo GJS 500
- Rivestimento cuneo gomma EPDM
- Struttura cuneo GJS 500
- Madrevite bronzo alluminio
- Asse acciaio inox AISI 420
- Vite acciaio zincato
- Guarnizione EPDM
- Cappello GJS 500
- Boccia POM
- O-RING NBR
- Boccia di tenuta ottone
- Parapolvere NBR
- Volantino GJS 500
- Rivestimento polvere epossidica 3M di colore blu RAL 5015 con sp. min 250  $\mu\text{m}$

#### Valvola di ritegno a battente

Le valvole saranno di tipo flangiato, con corpo e coperchio in ghisa grigia GG50, sede di tenuta in ottone, guarnizione e coperchio in elastomero "PERBURAN", perno e battente in acciaio inox X20Cr13 con bocche in bronzo, e saranno previste per le seguenti caratteristiche:

- pressione massima di esercizio conforme a quanto indicato in elenco prezzi e negli altri elaborati progettuali;
- esecuzione con manutenzione senza smontaggio del corpo.
- protezione esterna/interna: a base di resine epossidiche del tipo plastico atossico riportato elettrostaticamente con essiccazione in forno avente uno spessore medio di 250 micron.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- flange di collegamento forate e dimensionate secondo ISO PN10 e conformi alle norme UNI 2223, UNI 2234÷2239, UNI ISO 2531 e ISO 7005;
- bulloneria in acciaio inox AISI 304, conforme alle norme UNI 6609, ISO 4014, ISO 4032, EN 24014, EN 24032.

### Valvola a farfalla tipo wafer PN10

Valvola a farfalla wafer per montaggio tra flange UNI EN 1092-1, corpo in ghisa rivestito con polveri epossidiche, disco in ghisa sferoidale a forma sferica guidata da millerighe rivestito in polyammide, orecchie di centraggio passanti, asse monoblocco antiespulsione in acciaio Inox, guarnizione di tenuta a coda di rondine e scanalatura in elastomero EPDM conforme al D.M. 174 del 06/04/2004, leva di manovra dentellata in ghisa a 10 posizioni lucchettabile, collaudata secondo le norme ISO 5208. Temperatura di esercizio da -5° a +100°. Pressione di esercizio ammissibile PFA 10 bar.

- Norma progetto EN 593, EN 1074-1 e EN 1074-2
- Scartamento EN 558-1 Serie 20
- Flange EN 1092-2
- Collaudi EN 12266
- Flangia superiore ISO 5211
- Temperatura esercizio EPDM ≤ 120°C NBR ≤ 80°C

#### MATERIALI:

- Corpo GJL 250
- Disco GJS 400
- Tenuta NBR o EPDM
- Albero acciaio inox AISI 420
- Boccia PTFE
- O-RING NBR
- Sieger acciaio
- Rondella acciaio inox AISI 304
- Leva ghisa grigia
- Rivestimento polvere epossidica 3M di colore blu RAL 5015 con sp. min 250 μm

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### Valvole a sfera a passaggio totale

- Pressione di esercizio massima: 10 bar
- Temperatura esercizio: da -20 °C a +90 °C
- Attacchi filettati: F/F ISO 228

#### MATERIALI:

- Corpo ottone
- Manicotto ottone
- Sfera ottone
- Guarnizione sfera PTFE
- Albero ottone
- O-RING NBR
- Rondella antiattrito PTFE
- Bussola ottone
- Dado acciaio
- Leva alluminio

**Valvole a sfera in PVC rigido non plastificato corpo PN10**, attacchi a flangia libera, filettati o da incollare.

#### 6.6.10.3 Valvole di ritegno

##### Valvole di ritegno a palla PN10

Valvola di ritegno a sfera mobile per liquami fognari e viscosi: corpo e coperchio di ispezione in ghisa, sfera in alluminio rivestita in elastomero NBR, guarnizione in elastomero NBR, bulloni in acciaio zincato, flangiata e forata a norme UNI EN 1092-1. Pressione massima di esercizio PFA 10 bar.

- Norma progetto EN 1074-3
- Scartamento EN 558-1 Serie 48
- Flange EN 1092-2
- Collaudi EN 12266
- Temperatura esercizio  $\leq 80^{\circ}\text{C}$

#### MATERIALI:



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- Corpo GJL 250 fino a DN125, GJS400 per DN superiori
- Cappello GJL 250 fino a DN125, GJS400 per DN superiori
- Tenuta a corpo ottone
- Sfera alluminio rivestita NBR
- Guarnizione NBR
- Colore blu RAL 5017
- Rivestimento polvere epossidica 3M di colore blu RAL 5015 con sp. min 250 µm

### Valvola di ritegno a battente

Le valvole saranno di tipo flangiato, con corpo e coperchio in ghisa grigia GG50, sede di tenuta in ottone, guarnizione e coperchio in elastomero "PERBURAN", perno e battente in acciaio inox X20Cr13 con boccole in bronzo, e saranno previste per le seguenti caratteristiche:

- pressione massima di esercizio conforme a quanto indicato in elenco prezzi e negli altri elaborati progettuali;
- esecuzione con manutenzione senza smontaggio del corpo.
- protezione esterna/interna: a base di resine epossidiche del tipo plastico atossico riportato elettrostaticamente con essiccazione in forno avente uno spessore medio di 250 micron.
- flange di collegamento forate e dimensionate secondo ISO PN10 e conformi alle norme UNI 2223, UNI 2234+2239, UNI ISO 2531 e ISO 7005;
- bulloneria in acciaio inox AISI 304, conforme alle norme UNI 6609, ISO 4014, ISO 4032, EN 24014, EN 24032.

#### 6.6.10.4 Valvole a farfalla ad azionamento pneumatico o elettrico

Le valvole saranno di tipo flangiato, con corpo e disco in ghisa sferoidale GS 400-12, costruite in conformità alle norme UNI 4544-74, collaudate in stabilimento secondo le norme UNI 6884 e DIN 3230, e saranno previste per le seguenti caratteristiche:

- pressione massima di esercizio conforme a quanto indicato in elenco prezzi e negli altri elaborati progettuali
- sede di tenuta in acciaio inox AISI 304, X5CrNi18-10;
- alberi in acciaio inox AISI 420, X30Cr13, conforme a norma UNI 6900-71;
- O-ring e guarnizioni di tenuta sulla farfalla in gomma nitrile acrilica;
- boccola e anello di arresto in bronzo, secondo UNI 7013-72
- riduttore a vite senza fine, tipo "AUMA" o similare;

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- protezione esterna/interna: sabbiatura ed applicazione di primer epossidico;
- flange di collegamento forate e dimensionate secondo ISO PN 6 e conformi alle norme UNI 2223, UNI 2234÷2239, UNI ISO 2531 e ISO 7005;
- bulloneria in acciaio inox AISI 304, conforme alle norme UNI 6609, ISO 4014, ISO 4032, EN 24014, EN 24032;
- comando manuale e volantino con predisposizione alla motorizzazione;
- esecuzione della messa a terra delle parti metalliche secondo le norme CEI-ISPESL vigenti.

#### **6.6.10.5** *Valvola antiriflusso*

Fornitura di valvola antiriflusso di linea con sistema di chiusura di emergenza (fino al DN315) costruita in PVC, metallerie in acciaio inox , per innesto su tubi PVC o per accoppiamento su tubi di qualsiasi materiale (PVC, PEAD, PRFV, gres, ghisa, fibrocemento, etc.) per mezzo di giunti multidiametrali; tappo di ispezione e pulizia; guarnizione di tenuta in EPDM.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 7 OPERE DI SOSTEGNO DI SCAVI

### 7.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

1. Le presenti DTC „Opere di sostegno di scavi“ si applicano ai lavori di messa in sicurezza con opere di sostegno provvisorie o definitive di salti di quota del terreno e di rive nonché di scavi, trincee e simili.
2. Le DTC „Opere di sostegno di scavi“ non si applicano a
  - a. lavori in terra connessi con l'esecuzione di opere di sostegno (vedi DTC „Lavori in terra“),
  - b. i lavori di infissione di pali mediante percussione, vibrazione o pressione per la costruzione di pareti con profilati, pali o palancole (vedi DTC „Lavori di perforazione“ e DTC „Pali e palancole infissi mediante percussione, vibrazione o pressione“) e per i lavori in calcestruzzo eseguiti in concomitanza (vedi DTC „Opere in calcestruzzo“),
  - c. le perforazioni da eseguire in concomitanza con la realizzazione di ancoraggi (vedi DTC „Lavori di perforazione“;
  - d. misure di sostegno di cavità sotterranee,
  - e. realizzazione di trincee con fluidi di supporto,
  - f. costruzione di elementi di calcestruzzo riportato mediante proiezione,
  - g. opere di sostegno con tecniche naturalistiche,
  - h. consolidazione del terreno mediante procedimenti d'iniezione ad alta pressione,
  - i. consolidazione del terreno mediante congelamento ovvero mediante stabilizzazioni profonde.
3. A titolo integrativo si applicano le DTC „Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia“, punto da 1.1 a 1.5. In caso di discordanza si applicano le prescrizioni specifiche delle presenti.

### 7.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI

Ad integrazione di quanto indicato nelle “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 1.2, vale quanto segue.

1. Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.
  - Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 17 gennaio 2018 Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
  - D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012 Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 1997-1 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
  - UNI EN 1536: Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Pali trivellati
  - UNI EN1537: Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Tiranti di ancoraggio
  - UNI EN 1538 Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Diaframmi
  - Norme delle serie UNI EN 10248 [1 e 2] Palancole laminate a caldo di acciai non legati
  - Norme delle serie UNI EN 10249 [1 e 2] Palancole profilate a freddo di acciai non legati
  - UNI EN 12063 Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Palancole
  - UNI EN 12715 Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Iniezioni
  - UNI EN 12716 Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Getti per iniezione (jet grouting)
  - Norme delle serie UNI EN 13331 [1 e 2] Sistemi di puntellazione per scavi
  - UNI EN 14199: Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Micropali
  - UNI EN 14490 Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Chiodature del terreno (soil nailing).
2. I materiali e gli elementi descrittivi devono rispondere ai requisiti secondo le norme DIN 4124 “Scavi di fondazione e trincee – Scarpace, strutture di sostegno, larghezza delle aree di lavoro”, UNI EN13331-1 “Sistemi di puntellazione per scavi - Parte 1: Specifiche di prodotto” ed UNI EN 14653-1 “Sistemi di puntellazione a funzionamento idraulico manuale per il sostegno delle pareti nei lavori di scavo - Parte 1: Specifiche di prodotto”.
3. Descrizione del terreno e della roccia
- Per la descrizione dei terreni e delle rocce nonché di materiali di altro genere si applicano le prescrizioni contenute della DTC “Lavori in terra”.

### 7.3 ESECUZIONE

A completamento di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 1.3, vale quanto segue:

#### 7.3.1 Generalità

1. Per l'esecuzione delle opere di sostegno si applicano le norme DIN 4124 „Scavi di fondazione e trincee – Scarpace, strutture di sostegno, larghezza delle aree di lavoro”, UNI EN 13331-1 „Sistemi di puntellazione per scavi – Parte 1: Specifiche di prodotto” e UNI EN 14653-1 „Sistemi di puntellazione a funzionamento idraulico manuale per il sostegno delle pareti nei lavori di scavo – Parte 1: Specifiche di prodotto”.
2. La scelta delle procedure operative dei lavori spetta all'appaltatore.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

3. La realizzazione di opere di sostegno di scavi potrà essere iniziata solo dopo la avvenuta conferma che le disposizioni vigenti sul sito in materia di reperimento e, se del caso, di bonifica da ordigni bellici sono state rispettate.
4. L'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:
  - a. discordanza della situazione effettiva e degli elementi di puntellazione esistenti dalle indicazioni ricevute,
  - b. discordanza delle proprietà del sottosuolo dalle indicazioni ricevute,
  - c. discordanza dell'impermeabilità all'acqua del sottosuolo dalle indicazioni ricevute,
  - d. discordanza del piano di lavoro dalle indicazioni ricevute, sia con riferimento alla messa in opera degli elementi di puntellazione degli scavi che alla loro rimozione,
  - e. spazio di lavoro non conforme alle norme e tecnicamente inadeguato,
  - f. mancanza di punti di riferimento,
  - g. danneggiamento degli elementi di puntellazione degli scavi,
  - h. mancata considerazione delle tolleranze ammesse e delle deformazioni per la progettazione esecutiva di dettaglio,
5. Nel caso di rinvenimento di cavità o ostacoli imprevisti, come condotte, capisaldi e marcature, resti di costruzioni preesistenti, massi o radici, se ne informerà immediatamente il committente. Gli interventi che risulteranno necessari sono da definire di comune accordo e costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 8.4.2.1).

Qualora si debba ragionevolmente supporre che gli ostacoli siano costituiti da ordigni bellici, l'appaltatore dovrà immediatamente sospendere i lavori nonché informare l'autorità competente ed il committente. Egli dovrà inoltre mettere in opera senza indugio le misure di sicurezza del caso. Le prestazioni fornite per le misure di sicurezza costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 8.4.2.1).

## 7.3.2 Realizzazione della struttura di sostegno

### 7.3.2.1 Tolleranze

1. Nella misura in cui, anche per elementi singoli, nelle norme UNI EN 1536, UNI EN 1537, UNI EN 1538, UNI EN 12063 und UNI EN 12716 non siano contenute prescrizioni discordanti, vale una tolleranza per l'inclinazione di 1% rispetto alla verticale. In aggiunta a tale tolleranza viene ammesso uno scostamento in pianta di 50 mm per il punto di attacco. Per la quota del lato superiore della struttura è ammesso uno scartamento di 20 cm verso l'alto.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

2. Scostamenti a seguito di deformazioni dovute ai carichi o proprie del sistema costruttivo nonché alle tolleranze dimensionali degli elementi costruttivi non sono considerate per i valori delle tolleranze secondo il punto 8.3.2.1.1.

#### **7.3.2.2 Paratie in pali trivellati**

1. Per la costruzione di paratie in pali trivellati si applica la norma UNI EN 1536 in concomitanza con la DTC "Opere in calcestruzzo".
2. Le perforazioni per diaframmi a pali secanti devono essere eseguite con guide o dime da rimuovere dopo i lavori di perforazione.
3. Qualora l'appaltatore scelga di impiegare una sospensione di sostegno, egli dovrà smaltire il fluido a norma di legge e fornirne la prova al committente.

#### **7.3.2.3 Paratie berlinesi e paratie discontinue**

Fa parte delle prestazioni per l'inserimento del manto tra gli elementi strutturali verticali la rifilatura tra la faccia anteriore e quella posteriore degli elementi del manto nonché, se del caso, il riempimento a tergo del manto stesso per la trasmissione delle forze incidenti.

#### **7.3.2.4 Ancoraggi**

1. Per la realizzazione e le prove sugli ancoraggi iniettati vale la norma UNI EN 1537.
2. La scelta della tipologia e dell'esecuzione delle testate d'ancoraggio spetta all'appaltatore.
3. Per la costruzione di pali iniettati valgono le norme UNI EN 1997-1 e UNI EN 14199.

#### **7.3.2.5 Rinforzi e cordoli**

Rinforzi e cordoli devono essere in grado di trasmettere le forze alle restanti strutture.

### **7.3.3 Messa a disposizione della struttura di sostegno**

1. Qualora la struttura di sostegno debba essere messa a disposizione, gli elementi che l'appaltatore deve mettere a disposizione restano di sua proprietà.
2. Durante il tempo di messa a disposizione, le strutture di sostegno danneggiate dovranno essere riparate da parte dell'appaltatore. Le prestazioni occorrenti sono da definire di comune accordo.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 7.3.4 Rimozione della struttura di sostegno

1. Ancoraggi ed elementi incorporati nel calcestruzzo vengono abbandonati nel sottosuolo. Qualora gli ancoraggi debbano essere svincolati o rimossi, le prestazioni occorrenti costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 8.4.2.1).
2. La rimozione del manto deve essere eseguita in concomitanza con il riempimento dello spazio di lavoro; le prestazioni occorrenti costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 8.4.2.1).
3. Qualora non fosse possibile rimuovere la struttura di sostegno secondo prescrizione, se ne darà immediatamente notizia al committente. Nella misura in cui la circostanza non sia imputabile all'appaltatore, le prestazioni occorrenti costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 8.4.2.1).

## 7.4 PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI

### 7.4.1 Prestazioni accessorie

Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

1. Rilievo dello stato di fatto di strade, della superficie del terreno, dei collettori e simili.
2. Manutenzione e conservazione in buono stato delle aree di lavoro.
3. Spostamento di elementi strutturali per esigenze proprie dell'appaltatore.
4. Prima messa in tensione e bloccaggio degli ancoraggi, con tutte le verifiche e prove nel caso di ancoraggi iniettati.

### 7.4.2 Prestazioni particolari

Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.4.2, sono per esempio:

1. Prestazioni secondo i punti 3.1.5, 3.4.1, 3.4.2 e 3.4.3.
2. Prestazioni per l'accertamento dello stato delle costruzioni, ivi comprese le strade, nonché delle infrastrutture e simili, eccedenti quelle previste al punto 8.4.1.1, ad esempio predisposizione di indagini peritali, ispezioni televisive, indagini geomeccaniche.
3. Apprestamento, pavimentazione, consolidamento e rimozione del piano di lavoro, delle postazioni di parcheggio e di deposito nonché degli accessi, ponti, puntellamenti di solai e simili sulle aree messe a disposizione dal committente.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

4. Realizzazione di raccordi e di giunzioni con costruzioni adiacenti.
5. Ritensionamento degli ancoraggi.
6. Adattamento dei sistemi di puntellazione per scavi in corrispondenza di ostacoli.
7. Apertura e chiusura di cavità e di fori per ancoraggi.
8. Spostamento di elementi strutturali non per esigenze dell'appaltatore (vedi punto 8.4.1.3).
9. Pretensionamento di rinforzi e controventi.
10. Verifica delle opere di sostegno per scavi durante il periodo di messa a disposizione.
11. Misurazioni e verifiche, ad esempio di deformazioni, forze, assestamenti o quantità di acque affluenti, complete della documentazione.
12. Riempimento di cavità, formati a seguito della rimozione del manto ovvero dell'estrazione di palancole, pali, profilati, tubi e simili,
13. Elaborazione e consegna dei calcoli di verifica di stabilità e di disegni esecutivi.
14. Predisposizione della documentazione dello stato di fatto.
15. Verifiche di idoneità per ancoraggi iniettati e prove di carico per pali iniettati.
16. Ancoraggi dimensionati per carico da acqua in pressione.
17. Particolari esigenze per la superficie delle opere di sostegno per scavi.

## 7.5 CONTABILIZZAZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.5, vale quanto segue.

### 7.5.1 Generalità

La determinazione delle prestazioni, sia che essa avvenga secondo i disegni sia che avvenga in base a misurazione, avviene in base ai seguenti criteri.

### 7.5.2 Determinazione delle misure e delle quantità

1. Per le opere da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>), questa viene determinata in base alle lunghezze ed alle altezze delle opere di sostegno di scavi. La lunghezza viene misurata lungo l'asse delle opere di sostegno stesse.  
L'altezza delle opere di sostegno viene misurata dal fondo dello scavo in corrispondenza delle opere stesse, ovvero per puntellazioni parziali dal loro filo inferiore, fino al filo superiore prescritto delle opere di sostegno.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Opere di sostegno realizzate con marciavanti infissi vengono misurate fino alla profondità di infissione staticamente necessaria.

L'altezza di palancolate nonché di pareti di pali trivellati secanti o aderenti viene misurata dal filo inferiore della profondità di perforazione staticamente necessaria ovvero prescritta fino al filo superiore prescritto.

L'altezza del manto di pareti di sostegno berlinesi e di paratie discontinue o chiodate viene misurata dal fondo di scavo prescritto fino al filo superiore prescritto delle pareti stesse. Per la definizione dell'altezza vale la quota del punto più basso del fondo dello scavo per ogni campata di opere di sostegno.

- Per la contabilizzazione di singoli elementi verticali a lunghezza, nel caso di pareti di sostegno berlinesi e di paratie discontinue, l'altezza viene misurata dal filo inferiore della profondità di infissione staticamente necessaria ovvero prescritta fino al filo superiore prescritto.

La lunghezza dei cordoli, dei correnti di ripartizione e dei rinforzi viene misurata lungo l'asse. La lunghezza degli ancoraggi e delle chiodature viene misurata dal estremità sul lato terreno fino all'intradosso della testata di ancoraggio.

- Per le opere da contabilizzare a massa, sarà considerata la massa teorica degli elementi costruttivi metallici. Essa sarà determinata in base alle indicazioni delle norme UNI per profilati normalizzati ed a quelle della documentazione tecnica del produttore per gli altri profilati.
- Per le opere da contabilizzare a durata, la durata della messa a disposizione delle opere di sostegno di scavi ha inizio per ogni stralcio di opere di sostegno col giorno dopo la messa in opera dell'ultimo elemento portante verticale. Per sistemi di puntellazione la durata della messa a disposizione ha inizio col giorno dopo la loro messa in opera.

Per cordoli, correnti di ripartizione e rinforzi la durata ha inizio con la loro ultimazione per ogni livello e per ogni stralcio dei lavori.

La durata della messa a disposizione delle opere di sostegno ha fine con il termine stabilito per la rimozione, ma non prima di tre giorni lavorativi dopo il ricevimento da parte dell'appaltatore dell'avviso di svincolo trasmesso dal committente.

### 7.5.3 Disposizioni per le detrazioni

Per le opere da contabilizzare a superficie, cavità per condotte e simili con superficie fino a 1 m<sup>2</sup> non vengono detratte. Per la misurazione delle lunghezze in asse delle opere di sostegno non si opererà nessuna detrazione per travi, pali e simili.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 8 PALI E PALANCOLE INFISSI MEDIANTE PERCUSSIONE, VIBRAZIONE O PRESSIONE

### 8.1 CAMPO D'APPLICAZIONE

5. Le presenti DTC “Pali e palancole infissi mediante percussione, vibrazione o pressione” si applicano per l'infissione e l'estrazione di pali, travi, palancole, tubi, lance e simili mediante percussione, vibrazione e pressione.
6. Le DTC “Pali e palancole infissi mediante percussione, vibrazione o pressione” non si applicano per
  - a. il riempimento di cavità formatesi a seguito dell'infissione di pali, travi, palancole, tubi, lance e simili ovvero rimaste aperte dopo la loro estrazione.
  - b. la posa in opera delle armature;
  - c. l'inserimento e l'estrazione di vibrator di profondità;
  - d. lavori di perforazione (vedi DTC “Lavori di perforazione”);
  - e. la messa a disposizione di elementi messi in opera (vedi DTC “Opere di sostegno di scavi”)
  - f. lavori eseguiti con impiego di mezzi spingitubo (vedi DTC “Opere con la tecnica spingitubo”).
  - g. A titolo integrativo sono applicabili le “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia” (punti da 1.1 a 1.5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

### 8.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 1.2, vale quanto segue.

#### 8.2.1 Elementi costruttivi

7. Elementi costruttivi ai sensi delle DTC „Pali e palancole infissi mediante percussione, vibrazione o pressione” sono da considerare pali, travi, palancole, tubi, lance e simili.
8. Per i materiali e gli elementi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le prescrizioni delle norme UNI EN 12063 „Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Palancole” ed UNI EN 12699 “Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Pali eseguiti con spostamento del terreno”.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 8.2.2 Descrizione del sottosuolo

Per l'esplorazione, la classificazione e la descrizione del sottosuolo vale quanto segue:

- D.M. 11.03.1988 Decreto del Ministero per i Lavori Pubblici del 11.03.1988 Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione
- D.M. 17.01.2018 Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti – Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
- UNI EN 1997-1 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
- UNI EN 1997-2 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo
- UNI EN ISO 14688-1 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Identificazione e descrizione
- UNI EN ISO 14688-2 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Parte 2: Principi per una classificazione
- UNI EN ISO 14689-1 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione delle rocce - Identificazione e descrizione
- UNI EN ISO 22475-1 Metodi di campionamento e misurazioni sull'acqua del sottosuolo - Parte 1: Principi tecnici per l'esecuzione
- UNI EN ISO 22476-2 Indagini e prove geotecniche – Prove in sito – Parte 2: Prova di penetrazione dinamica
- UNI EN ISO 22476-3 Indagini e prove geotecniche – Prove in sito – Parte 3: Prova penetrometrica dinamica tipo SPT (Standard Penetration Test).

### 8.2.3 Ripartizione in ammassi omogenei

I terreni e le rocce devono essere ripartiti in ammassi omogenei per la valutazione in vista

dell'esecuzione di lavori di infissione ed estrazione. È considerato un ammasso omogeneo una zona geometricamente definita di una o più formazioni di terreno o di roccia secondo la norma UNI EN 1997-2, le cui proprietà geotecniche si attestano entro tolleranze ben definite e si distinguono in maniera apprezzabile dalle proprietà degli ammassi limitrofi

### 8.2.4 Descrizione e ripartizione di terreni di origine artificiale (riempimenti e riporti) e di materiali di altro tipo

Per quanto possibile, terreni di origine artificiale e materiali di altro tipo, ad esempio parti di

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

costruzioni, materiali sostitutivi (riciclati), prodotti industriali secondari o rifiuti, vengono descritti secondo il punto 2.2 e ripartiti secondo il punto 2.3. Qualora ciò non sia possibile, essi saranno descritti con specifico riferimento alle loro proprietà d'interesse per i lavori di infissione e di estrazione.

### 8.3 ESECUZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole Generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.3 vale quanto segue.

#### 8.3.1 Generalità

9. Per la costruzione di palancolate si applica la norma UNI EN 12063 „Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Palancolate“ e per la realizzazione di pali con spostamento del terreno la norma UNI EN 12699 “Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Pali eseguiti con spostamento del terreno”.
10. Le scelte delle modalità di svolgimento dei lavori nonché del tipo e dell'impiego delle attrezzature spettano all'Appaltatore.
11. Elementi da infiggere, unicamente da mettere a disposizione e da estrarre in un secondo tempo, non diventano proprietà del committente.
12. Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:
  - a. discordanza del piano di lavoro dalle indicazioni ricevute
  - b. discordanza delle proprietà del sottosuolo dalle indicazioni ricevute.
13. La vegetazione e le aree a verde soggette a danneggiamento vanno protette. Le prestazioni per gli interventi che risulteranno necessari costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 9.4.2.1).
14. I lavori di infissione mediante percussione, vibrazione o pressione potranno essere iniziati solo dopo la avvenuta conferma che le disposizioni vigenti sul sito in materia di reperimento e, se del caso, di bonifica da ordigni bellici sono state rispettate.
15. Costruzioni soggette a danneggiamento vanno protette. Per le misure di sicurezza e di protezione da adottare vanno rispettate le prescrizioni dei proprietari o di altri aventi diritto. Tali interventi costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 9.4.2.1).
16. Nel caso di rinvenimento di cavità o ostacoli imprevisti, come condotte, capisaldi e marcature, resti di costruzioni preesistenti, massi o radici, se ne informerà immediatamente il committente. Gli interventi che risulteranno necessari sono da definire di comune accordo e costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 9.4.2.1).

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Qualora si debba ragionevolmente supporre che gli ostacoli siano costituiti da ordigni bellici, l'appaltatore dovrà immediatamente sospendere i lavori nonché informare l'autorità competente ed il committente. Egli dovrà inoltre mettere in opera senza indugio le misure di sicurezza del caso. Le prestazioni fornite per le misure di sicurezza rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 9.4.2.1).

17. Gli effetti dell'infissione o dell'estrazione di elementi costruttivi sulle costruzioni vicine, il sottosuolo e sugli elementi stessi devono essere monitorati. Possibili danni conseguenti all'infissione o alla estrazione devono essere segnalati immediatamente al committente. Gli interventi da mettere in opera sono da definire di comune accordo e costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 9.4.2.1).
18. Qualora si debbano adottare procedure con bassa emissione di vibrazioni, si impiegheranno martelloni idraulici per l'infissione a percussione e battipalo vibranti per l'infissione mediante vibrazione.
19. Qualora non siano ammesse emissioni di vibrazioni, si impiegheranno macchinari a pressione.

### 8.3.2 Infissione degli elementi costruttivi

20. Qualora nel corso dei lavori le lunghezze dei pali stabilite risultassero manifestamente insufficienti o eccessive, se ne informerà immediatamente il committente. Gli interventi da mettere in opera sono da definire di comune accordo e costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 9.4.2.1).
21. Ogni pregiudizio arrecato alle opere, ad esempio causato da
  - a. scostamento sostanziale della posizione o dalla profondità di infissione stabilite,
  - b. danneggiamento degli elementi costruttivi o delle pareti, deve essere immediatamente segnalato al committente. Gli interventi da mettere in opera sono da definire di comune accordo e costituiscono, nella misura in cui non sono imputabili all'appaltatore, prestazioni particolari (vedi punto 9.4.2.1).
  - c. Qualora contro ogni aspettativa fosse impossibile l'infissione degli elementi costruttivi fino alla profondità richiesta o essa fosse possibile solo con notevole pregiudizio per l'ambiente circostante o con notevole danneggiamento delle componenti stesse, se ne informerà immediatamente il committente. Gli interventi da mettere in opera, ad esempio definizione di una nuova profondità di infissione, taglio degli elementi costruttivi, impiego di mezzi ausiliari di assistenza all'infissione, sono da definire di comune accordo e costituiscono, nella misura in cui non sono imputabili all'appaltatore, prestazioni particolari (vedi punto 9.4.2.1).

### 8.3.3 Tolleranze

22. Le tolleranze di infissione sono indicate nelle norme UNI EN 12063 ed UNI EN 12699.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

23. Per l'infissione di profilati, tubi, lance e simili si applicano per analogia le tolleranze indicate nella norma UNI EN 12063.
24. Scostamenti a seguito di deformazioni dovute ai carichi o proprie del sistema costruttivo nonché alle tolleranze dimensionali degli elementi costruttivi non sono considerate per i valori delle tolleranze secondo i punti 9.3.3.1 e 9.3.3.2.
25. Scostamenti longitudinali di palancolate dovuti alla deformazione degli elementi costruttivi durante l'infissione oppure al gioco nei gargami sono ammessi e da tenere in conto. Gli interventi da mettere in opera sono da definire di comune accordo e costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 9.4.2.7).

#### **8.3.4 Registrazioni**

26. Nel corso dell'infissione degli elementi costruttivi mediante percussione su dovranno redigere i verbali secondo la norma UNI EN 12699.
27. Durante l'infissione mediante vibrazione degli elementi costruttivi vanno registrate la potenza assorbita e la frequenza in funzione della profondità e del tempo.
28. Durante l'infissione per pressione degli elementi costruttivi va registrata la spinta in funzione della profondità e del tempo.

#### **8.3.5 Sistemazione delle testate degli elementi costruttivi**

29. Elementi costruttivi le cui testate venissero deformate o distrutte durante l'infissione potranno essere riutilizzate col consenso del Committente previa sistemazione delle testate stesse.
30. Per la sistemazione delle testate di elementi di calcestruzzo armato si applicano le prescrizioni della norma UNI EN 12699.

#### **8.3.6 Estrazione degli elementi costruttivi**

31. Qualora i macchinari di estrazione non possono venire posizionati ed azionati direttamente davanti all'elemento da estrarre, se ne informerà immediatamente il committente. Gli interventi da mettere in opera sono da definire di comune accordo e costituiscono, nella misura in cui non sono imputabili all'appaltatore, prestazioni particolari (vedi punto 9.4.2.1).
32. Gli elementi costruttivi da rimuovere vanno estratti in maniera da non danneggiare o mettere a rischio la costruzione, gli edifici adiacenti nonché le condutture o altri impianti.
33. I tentativi di estrazione di un elemento devono essere interrotti al più tardi se dopo un quarto d'ora non si possa ottenere alcun progresso di estrazione.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

34. Se un elemento costruttivo non risulta estraibile secondo prescrizione, se ne informerà immediatamente il committente. Gli interventi da mettere in opera sono da definire di comune accordo e costituiscono, nella misura in cui non sono imputabili all'appaltatore, prestazioni particolari (vedi punto 9.4.2.1).
35. La posizione degli elementi costruttivi non rimovibili o rimovibili soltanto parzialmente, deve essere registrata e documentata.
36. Elementi costruttivi che non possono essere estratti e che pertanto sono abbandonati per intero o parzialmente nel sottosuolo, vengono compensati per il loro valore attuale. Si terrà conto del valore di rottamazione degli elementi.

#### **8.4 PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI**

##### **8.4.1 Prestazioni accessorie**

Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 9.4.1, sono in particolare:

37. Rilievo dello stato in cui si trovano le strade, la superficie del terreno, i canali di raccolta e simili.
38. Manutenzione e conservazione in buono stato delle aree di lavoro.

##### **8.4.2 Prestazioni particolari**

Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 9.4.2, sono per esempio:

39. Provvedimenti previsti ai punti 9.3.1.5, 9.3.1.7, 9.3.1.8, 9.3.1.9, 9.3.2.1, 9.3.2.2, 9.3.2.3, 9.3.6.1 e 9.3.6.4.
40. Prestazioni per l'accertamento dello stato di costruzioni, ivi comprese le strade, delle infrastrutture e simili, eccedenti quelle indicate al punto 9.4.1.1, ad esempio predisposizione di indagini peritali, esecuzione di ispezioni televisive o di indagini sulla portanza del terreno.
41. Demolizione e ripristino di superfici pavimentate.
42. Impianto, pavimentazione, stabilizzazione e rimozione delle aree di cantiere, di deposito e di parcheggio nonché delle aree adibite al traffico, di ponti e simili nelle zone messe a disposizione dal committente.
43. Rimozione o posa di condotte.
44. Predisposizione e posizionamento di elementi di compensazione e di raccordo, nella misura in cui ciò non sia dovuto ad un'esecuzione non conforme dei lavori, nonché di profilati di raccordo, d'angolo e di congiunzione.
45. Rispetto di tolleranze dimensionali più onerose di quelle indicate al punto 9.3.3.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

46. Taglio, rifilatura e lavorazione delle testate di elementi costruttivi dopo l'infissione, nella misura in cui tale lavoro non sia imputabile all'appaltatore.
47. Prove di infissione.
48. Prove di carico.
49. Sistemazione delle testate danneggiate degli elementi costruttivi ed eliminazione dei danni procurati durante l'infissione, nella misura in cui tali danni non siano imputabili all'appaltatore.
50. Predisposizione, messa a disposizione e rimozione di dispositivi di protezione contro i rumori.
51. Montaggio e messa a disposizione di dispositivi di verifica e di misura, come rivelatori di rottura della palancolata per disaccoppiamento dei gargami, tubi inclinometrici.
52. Misurazioni e verifiche, ad esempio rilevamento delle vibrazioni, del rumore, degli assestamenti, dell'inclinazione e misure geodetiche, con relativa documentazione.
53. Impermeabilizzazione di palancolate.
54. Saldature per il bloccaggio dei gargami e per la chiusura di aperture.
55. Taglio o prolungamento di elementi costruttivi, ad esempio nei casi di presenza di ostacoli, di raggiungimento anticipato della profondità di infissione o profondità di infissione insufficiente.
56. Applicazione di parti aggiunte agli elementi costruttivi.
57. Sospensioni dell'attività di infissione o di estrazione di elementi costruttivi, qualora la circostanza non sia imputabile all'appaltatore.
58. Nuovo impianto, spostamento e modifica dei macchinari di infissione e di estrazione per motivi non imputabili all'appaltatore.
59. Riempimento di avvallamenti o assestamenti creatisi a seguito dei lavori di infissione e di estrazione degli elementi costruttivi.
60. Riempimento di cavità, formati a seguito dell'estrazione di palancole, pali, profilati, tubi e simili.
61. Elaborazione e consegna dei calcoli di verifica di stabilità e di disegni esecutivi.
62. Predisposizione della documentazione dello stato di fatto.

## 8.5 CONTABILIZZAZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.5, vale quanto segue.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 8.5.1 Generalità

La determinazione delle prestazioni, sia che essa avvenga secondo i disegni sia che avvenga in base a misurazione, avviene in base ai seguenti criteri.

### 8.5.2 Determinazione delle misure e delle quantità

#### 8.5.2.1 Opere da contabilizzare a superficie

63. La lunghezza della parete viene misurata lungo l'asse della parete stessa.

64. L'altezza delle pareti viene misurata tra il lato inferiore della parete e quello superiore prescritti.

#### 8.5.2.2 Opere da contabilizzare a lunghezza

Per le opere da contabilizzare a lunghezza (m), saranno considerate le lunghezze prescritte degli elementi costruttivi.


#### 8.5.2.3 Opere da contabilizzare a massa

Per le opere da contabilizzare a massa (kg, t), sarà considerata la massa teorica degli elementi costruttivi così come prescritti. Essa sarà determinata in base a

- masse nominali indicate nelle norme UNI per profilati normalizzati,
- masse indicate nella documentazione tecnica del produttore per altri profilati.

### 8.5.3 Disposizioni particolari

Elementi costruttivi che non possono essere estratti come da prescrizione e che pertanto vengono abbandonati per intero o in parte nel sottosuolo, vengono contabilizzati in estrazione per intero senza alcuna detrazione.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Rev.	data
		00	01/2023

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 9 COSTRUZIONI STRADALI – SOVRASTRUTTURE STRADALI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

### 9.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

- Le presenti DTC “Costruzioni stradali – Sovrastrutture stradali in conglomerato bituminoso” si applicano per pavimentazioni stradali ed aeroportuali, di piazze, cortili, marciapiedi di stazioni ed impianti ferroviari in conglomerato bituminoso, con
  - strati di base,
  - strati binder o di collegamento,
  - tappeti di usura
  - nonché per trattamenti superficiali, strati di protezione e di usura per ponti.
- Le presenti DTC non si applicano per:
  - la realizzazione di strati con materiali di potenziamento contenenti pece o catrame,
  - la realizzazione di strati di protezione su impermeabilizzazioni di costruzioni nonché di impermeabilizzazioni, barriere contro l'umidità e massetti di asfalto colato (vedi DTC „Lavori in asfalto colato e mastice d'asfalto”).
- A titolo integrativo sono applicabili le DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia” (paragrafi da 1.1 a 1.5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

### 9.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI

Fermo restando quanto stabilito con Deliberazione della Giunta Provinciale del 27 dicembre 2013, n. 2006, ad integrazione di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2, vale quanto segue.

Per i materiali impiegati nelle principali applicazioni di conglomerati bituminosi vengono indicate le seguenti prescrizioni.

#### 9.2.1 Tappeto di usura tradizionale a caldo di 1ª categoria (Strade con traffico TIPO 2 e 3)

Il tappeto di usura tradizionale a caldo è un conglomerato bituminoso, dosato a massa o a volume, costituito da aggregati lapidei di primo impiego, bitume semisolido e additivi.

Il tappeto di 1ª categoria si caratterizza per l'impiego di aggregati grossi di natura non carbonatica aventi elevata resistenza alla frammentazione ( $LA \geq 23$ ) ed alla levigabilità ( $PSV \geq 42$ ).

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Le miscele impiegate dovranno essere qualificate in conformità al D.lgs. 106/2017 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

#### 9.2.1.1 Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità al D.lgs. 106/2017 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

La designazione dell'aggregato grosso dovrà essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043. L'aggregato grosso potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 3.

Tabella 3

AGGREGATO GROSSO			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN 13043
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤25	LA <sub>25</sub>
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	100%	C <sub>100/0</sub>
Dimensione Max	UNI EN 933-1	14 mm	-
Passante allo 0.063	UNI EN 933-1	≤1%	f <sub>1</sub>
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	≤1%	F <sub>1</sub>
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	≤20	FI <sub>20</sub>
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	≤2%	WA <sub>24</sub> 2
Valore di levigabilità	UNI EN 1097-8	≥42	PSV <sub>42</sub>

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima D=4 mm.

L'aggregato fine potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 4. Qualora l'aggregato fine sia ottenuto dalla frantumazione di materiali naturali aventi valore di levigabilità PSV ≥42 il trattenuto allo staccio 2 mm non deve superare il 20 %.


	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Tabella 4

AGGREGATO FINE			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN 13043
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	≥70%	-
Quantità di frantumato		≥50%	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤5%	f <sub>5</sub>

Il filler, frazione per la maggior parte passante allo staccio 0,063 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

La granulometria del filler deve essere conforme a quella prevista della norma UNI EN 13043. Il filler deve inoltre soddisfare i requisiti indicati in Tabella 5.

Tabella 5

FILLER			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN 13043
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	non plastico	-
Porosità del filler compatto secco (Rigden)	UNI EN 1097-4	38-45%	V <sub>38/45</sub>
Stiffening Power	UNI EN 13179-1	8-16 °C	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/16

Il possesso dei requisiti elencati nella Tabella 3, Tabella 4 e Tabella 5 sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso. Gli attestati dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 3, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore).

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore.

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori richiederà la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13043 la qualifica prevedrà sia le prove iniziali di tipo (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato dalla stessa UNI EN 13043.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 9.2.1.2 Legante

Il legante deve essere costituito da bitume semisolido per applicazioni stradali ottenuto dai processi di raffinazione del petrolio greggio. Saranno utilizzati, a seconda della zona e del periodo di impiego, bitumi appartenenti alla classi di penetrazione 50/70 oppure 70/100, definite dalla UNI EN 12591. La preferenza di impiego sarà per la classe 50/70 per le temperature più elevate. Le proprietà dei bitumi ed i relativi metodi di prova sono indicate nella Tabella 6.

Ai fini dell'accettazione, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del legante tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata dal produttore o da un Laboratorio che opera per c/terzi.

Tabella 6

BITUME			Tipo 50/70	Tipo 70/100
Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Valori richiesti	Valori richiesti
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	mm·10 <sup>-1</sup>	50-70	70 - 100
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	46-54	43 - 51
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	≤ - 8	≤ -10
Viscosità cinematica 135°C	UNI EN 12595	mm <sup>2</sup> /s	≥295	≥230
Solubilità	UNI EN 12592	%	≥ 99	≥ 99
Valori dopo Rolling Thin Film Oven Test RTFOT (163°C)	UNI EN 12607-1			
Variazione di massa	UNI EN 12607-1	%	≤0,5	≤ 0,8
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN 1426	%	≥50	≥ 46
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥48	≥ 45
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≤11	≤11

### 9.2.1.3 Additivi

Nei tappeti di usura, per migliorare la durabilità all'acqua, devono essere impiegati degli additivi attivanti d'adesione costituiti da sostanze tensioattive che favoriscono l'adesione bitume-aggregato.

Il loro dosaggio, da specificare obbligatoriamente nello studio della miscela, potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto.

La scelta del tipo e del dosaggio di additivo dovrà essere stabilita in modo da garantire le

caratteristiche di resistenza allo spogliamento e di durabilità all'azione dell'acqua richieste per la miscela (tabelle A.1, A.6 e A.7). In ogni caso, l'attivante di adesione scelto deve presentare caratteristiche chimiche stabili nel tempo anche se sottoposto a temperatura elevata (180 °C) per lunghi periodi (15 giorni).

L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume deve essere realizzata con attrezzature idonee, tali da garantire l'esatto dosaggio e la loro perfetta dispersione nel legante bituminoso

La presenza ed il dosaggio degli attivanti d'adesione nel bitume potranno essere verificati sulla miscela sfusa o sulle carote mediante la prova di separazione cromatografica su strato sottile (prova colorimetrica). Per la taratura del sistema di prova, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta ad inviare al Laboratorio della Provincia Autonoma di Bolzano un campione dell'attivante d'adesione che intende utilizzare.

#### 9.2.1.4 Miscele

Il produttore dovrà dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura, deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella A.5. La percentuale di legante, riferita alla massa della miscela, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella 7.

Tabella 7

<b>Serie stacci ISO</b>		<b>STRATO D'USURA</b>		
	mm	AC 12	AC 10	AC 8
Staccio	20.0	100	-	-
Staccio	14	-	100	-
Staccio	12.0	90 – 100	-	100
Staccio	10.0	-	90 – 100	-
Staccio	8.0	72 – 84	75 – 87	90 – 100
Staccio	6.3	-	-	75 – 88
Staccio	4.0	44 – 55	44 – 58	53 – 66
Staccio	2.0	26 – 36	26 – 36	30 – 43
Staccio	0.5	14 – 20	14 – 20	17 – 25
Staccio	0.25	10 – 15	10 – 15	11 – 17
Staccio	0.063	6 – 10	6 – 10	6 – 10
Contenuto di legante B (%)		4,6 – 5,6	4,8 – 5,7	4,9 – 5,8
I valori del contenuto di legante sono riferiti alla massa della miscela. Tali valori devono essere, di volta in volta, adeguati agli aggregati utilizzati moltiplicandoli per il fattore: $a = 2650/\rho_d$ , dove $\rho_d$ è la massa volumica media degli aggregati, in $\text{mg/m}^3$ , determinata secondo la norma UNI EN 1097-6.				

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34). In alternativa quando possibile si potrà utilizzare il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31).

Nella composizione tipica la miscela per lo strato di usura deve possedere i requisiti riportati in Tabella A.6 ovvero in Tabella 8.

Tabella 8

<b>METODO MARSHALL</b>		
<i>Condizioni di prova</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
<i>Costipamento 75 colpi x faccia</i>		
Stabilità Marshall	KN	>11
Rigidezza Marshall	KN/mm	3 – 4,5
Vuoti residui (*)	%	3 – 6

Perdita di stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	N/mm <sup>2</sup>	> 0,7
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C	N/mm <sup>2</sup>	> 70
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità Marshall viene indicata nel seguito con D <sub>M</sub>		

<b>METODO VOLUMETRICO</b>		
<i>Condizioni di prova</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Angolo di rotazione		1.25° ±0.02
Velocità di rotazione	rotazioni/min	30
Pressione verticale	Kpa	600
Diametro del provino	mm	150
<i>Risultati richiesti</i>		
Vuoti a 10 rotazioni	%	10 – 14
Vuoti a 100 rotazioni (*)	%	4 – 6
Vuoti a 180 rotazioni	%	>2
Resistenza a trazione indiretta a 25°C (**)	N/mm <sup>2</sup>	>0,6
Coefficiente di trazione indiretta <sup>2</sup> a 25°C (**)	N/mm <sup>2</sup>	>50
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con D <sub>G</sub>		
(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria		



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 9.2.2 Tappeto di usura tradizionale a caldo con bitume modificato (1ª categoria)

Il tappeto di usura tradizionale a caldo è un conglomerato bituminoso, dosato a massa o a volume, costituito da aggregati lapidei di primo impiego, bitume modificato con polimeri e additivi.

Il tappeto di 1ª categoria si caratterizza per l'impiego di aggregati grossi di natura non carbonatica aventi elevata resistenza alla frammentazione ( $LA \leq 23$ ) ed alla levigabilità ( $PSV \geq 42$ ).

Le miscele impiegate dovranno essere qualificate in conformità al D.lgs. 106/2017 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

### 9.2.2.1 Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità al D.lgs. 106/2017 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

La designazione dell'aggregato grosso dovrà essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043. L'aggregato grosso potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 9.

Tabella 9

AGGREGATO GROSSO			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN 13043
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	$\leq 23$	$LA_{23}$
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	100%	$C_{100/0}$
Dimensione Max	UNI EN 933-1	14mm	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	$\leq 1\%$	$f_1$
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	$\leq 1\%$	$F_1$
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	$\leq 20$	$Fl_{20}$
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	$\leq 2\%$	$WA_{242}$
Valore di levigabilità	UNI EN 1097-8	$\geq 42$	$PSV_{42}$

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima D=4 mm.

L'aggregato fine potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 10. Qualora l'aggregato fine sia ottenuto dalla frantumazione di materiali naturali aventi valore di levigabilità PSV 42 il trattenuto allo staccio 2mm non deve superare il 20 %.

Tabella 10

AGGREGATO FINE			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN 13043
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	≥70%	-
Quantità di frantumato		≥50%	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤5%	f <sub>5</sub>

Il filler, frazione per la maggior parte passante allo staccio 0,063 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

La granulometria del filler deve essere conforme a quella prevista della norma UNI EN 13043. Il filler deve inoltre soddisfare i requisiti indicati in Tabella 11.

Tabella 11

FILLER			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN 13043
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	non plastico	-
Porosità del filler secco compattato (Rigden)	UNI EN 1097-4	38-45%	V <sub>38/45</sub>
Stiffening Power	UNI EN 13179-1	8-16 °C	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/16

Il possesso dei requisiti elencati nelle Tabella 9, Tabella 10 e Tabella 11 sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso. Gli attestati dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 3, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore).

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori richiederà la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13043 la qualifica prevedrà sia le prove iniziali di tipo (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato dalla stessa UNI EN 13043.

### 9.2.2.2 Legante

Il legante deve essere costituito da bitume modificato. I bitumi modificati sono bitumi semisolidi contenenti polimeri elastomerici e plastomerici che ne modificano la struttura chimica e le caratteristiche fisiche e meccaniche. Le proprietà richieste per il bitume ed i relativi metodi di prova sono indicate nella Tabella 12.

Tabella 12

BITUME			
Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Penetrazione a 25°C	UNI EN1426	mm·10 <sup>-1</sup>	50-70
Punto di rammollimento	UNI EN1427	°C	≥60
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN12593	°C	≤ -12
Viscosità dinamica a 160°C, $\gamma = 10/s$	UNI EN 13302	Pa·s	≥0,25
Ritorno elastico a 25 °C	UNI EN 13398	%	≥50%
Stabilità allo stoccaggio 3gg a 180°C	UNI EN 13399	°C	≤0,5
Valori dopo RTFOT	UNI EN 12607-1		
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN 1426	%	≥65
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≤5

Ai fini dell'accettazione, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del legante tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata dal produttore o da un Laboratorio che opera per c/terzi.

### 9.2.2.3 Miscela

Il produttore dovrà dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura, deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella 13. La percentuale di legante, riferita alla massa della miscela, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella 13.

Tabella 13

<b>Serie stacci ISO</b>		<b>TAPPETO D'USURA</b>		
	mm	AC 12	AC 10	AC 8
Staccio	20.0	100	-	-
Staccio	14	-	100	-
Staccio	12.0	90 – 100	-	100
Staccio	10.0	-	90 – 100	-
Staccio	8.0	72 – 84	75 – 87	90 – 100
Staccio	6.3	-	-	75 – 88
Staccio	4.0	44 – 55	44 – 58	53 – 66
Staccio	2.0	26 – 36	26 – 36	30 – 43
Staccio	0.5	14 – 20	14 – 20	17 – 25
Staccio	0.25	10 – 15	10 – 15	11 – 17
Staccio	0.063	6 – 10	6 – 10	6 – 10
Contenuto di legante B (%)		4,6 – 5,6	4,8 – 5,7	4,9 – 5,8
I valori del contenuto di legante sono riferiti alla massa della miscela. Tali valori devono essere di volta in volta adeguati agli aggregati utilizzati moltiplicandoli per il fattore: $a^\circ = 2650/\rho_d$ , dove $\rho_d$ è la massa volumica media degli aggregati, in $Mg/m^3$ , determinata secondo la UNI EN 1097-6.				

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34). In alternativa quando possibile si potrà utilizzare il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31).

Nella composizione tipica la miscela per lo strato di usura deve possedere i requisiti riportati in Tabella 14 ovvero in Tabella 15.

Tabella 14

<b>METODO MARSHALL</b>		
<i>Condizioni di prova</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
<i>Costipamento 75 colpi x faccia</i>		
Stabilità Marshall	KN	>11
Rigidezza Marshall	KN/mm	3 – 4,5
Vuoti residui (*)	%	3 – 6
Perdita di stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	N/mm <sup>2</sup>	>0,7
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C	N/mm <sup>2</sup>	>70
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità Marshall viene indicata nel seguito con $D_M$		

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Tabella 15

METODO VOLUMETRICO		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Angolo di rotazione		1.25° ±0.02
Velocità di rotazione	Rotazioni/min	30
Pressione verticale	Kpa	600
Diametro del provino	mm	150
<i>Risultati richiesti</i>		
Vuoti a 10 rotazioni	%	10 – 14
Vuoti a 100 rotazioni (*)	%	4 – 6
Vuoti a 180 rotazioni	%	> 2
Resistenza a trazione indiretta a 25°C (**)	N/mm <sup>2</sup>	> 0,6
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C (**)	N/mm <sup>2</sup>	>50
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con D <sub>G</sub>		
(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria		

### 9.2.3 Tappeto di usura tradizionale a caldo di 2a categoria (strade con traffico di TIPO 1)

Il tappeto di usura tradizionale a caldo è un conglomerato bituminoso, dosato a massa o a volume, costituito da aggregati lapidei di primo impiego, bitume semisolido e additivi.

Il tappeto di 2a categoria si caratterizza per l'impiego di aggregati grossi che, in parte, possono avere caratteristiche meccaniche meno elevate rispetto a quelle richieste per il tappeto di 1a categoria come sopra prescritte.

Le miscele impiegate dovranno essere qualificate in conformità al D.lgs. 106/2017 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

#### 9.2.3.1 Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da

elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità al D.lgs. 106/2017 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

La designazione dell'aggregato grosso dovrà essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043.

L'aggregato grosso potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 16.

Tabella 16

AGGREGATO GROSSO			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN 13043
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	$\leq 25$	LA <sub>25</sub>
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	100%	C <sub>100/0</sub>
Dimensione Max	UNI EN 933-1	14 mm	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	$\leq 1\%$	f <sub>1</sub>
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	$\leq 1\%$	F <sub>1</sub>
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	$\leq 20$	FI <sub>20</sub>
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	$\leq 2\%$	WA <sub>242</sub>
Valore di levigabilità	UNI EN 1097-8	$\geq 42$	PSV <sub>42</sub>

La miscela finale degli aggregati deve contenere una frazione grossa pari almeno al 30% del totale degli aggregati (compresi sabbia e filler) di natura non carbonatica con resistenza alla frammentazione  $LA \leq 23$  ed alla levigabilità  $PSV \geq 42$

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima  $D=4$  mm.

L'aggregato fine potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 17.

Tabella 17

AGGREGATO FINE			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN 13043
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	$\geq 70\%$	-
Quantità di frantumato		$\geq 50\%$	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	$\leq 5\%$	f <sub>5</sub>

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Il filler, frazione per la maggior parte passante allo staccio 0,063 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

La granulometria del filler deve essere conforme a quella prevista della norma UNI EN 13043. Il filler deve inoltre soddisfare i requisiti indicati in Tabella 18.

Tabella 18

<b>FILLER</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	non plastico	-
Porosità del filler secco compattato (Rigden)	UNI EN 1097-4	38-45%	V <sub>38/45</sub>
Stiffening Power	UNI EN 13179-1	8-16 °C	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/16

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle A1, A2 ed A3 sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso. Gli attestati dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 3, del DPR n. 246/93 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore).

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore.

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori richiederà la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 ovvero presso il Laboratorio Prove materiali della Provincia Autonoma di Bolzano. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13043 la qualifica prevedrà sia le prove iniziali di tipo (ITT) che il controllo della

produzione di fabbrica (FPC), come specificato dalla stessa UNI EN 13043.

### 9.2.3.2 Legante

Il legante deve essere costituito da bitume semisolido per applicazioni stradali ottenuto dai processi di raffinazione del petrolio greggio. Saranno utilizzati, a seconda della zona e del periodo di impiego, bitumi appartenenti alla classi di penetrazione 50/70 oppure 70/100, definite dalla UNI EN 12591. La preferenza di impiego sarà per la classe 50/70 per le temperature più elevate.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Le proprietà dei bitumi ed i relativi metodi di prova sono indicate nella Tabella 19.

Tabella 19

BITUME			Tipo 50/70	Tipo 70/100
Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Valori richiesti	Valori richiesti
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	mm·10 <sup>-1</sup>	50-70	70 – 100
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	46-54	43 – 51
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	≤ -8	≤ -10
Viscosità cinematica 135°C	UNI EN 12595	mm <sup>2</sup> /s	≥295	≥230
Solubilità	UNI EN 12592	%	≥99	≥99
Valori dopo RTFOT (163°C)	UNI EN 12607-1			
Variazione di massa	UNI EN 12607-1	%	≤0,5	≤0,8
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN 1426	%	≥50	≥46
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥48	≥45
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≤11	≤11

Ai fini dell'accettazione, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del legante tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata dal produttore o da un Laboratorio che opera per c/terzi.

### 9.2.3.3 Additivi

Nei tappeti di usura, per migliorare la durabilità all'acqua, devono essere impiegati degli additivi attivanti d'adesione costituiti da sostanze tensioattive che favoriscono l'adesione bitume – aggregato.

Il loro dosaggio, da specificare obbligatoriamente nello studio della miscela, potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto.

La scelta del tipo e del dosaggio di additivo dovrà essere stabilita in modo da garantire le caratteristiche di resistenza allo spogliamento e di durabilità all'azione dell'acqua richieste per la miscela (Tabella 16, Tabella 21 e Tabella 22). In ogni caso, l'attivante di adesione scelto deve presentare caratteristiche chimiche stabili nel tempo anche se sottoposto a temperatura elevata (180 °C) per lunghi periodi (15 giorni).

L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume deve essere realizzata con attrezzature idonee, tali da garantire l'esatto dosaggio e la loro perfetta dispersione nel legante bituminoso

La presenza ed il dosaggio degli attivanti d'adesione nel bitume potranno essere verificati sulla miscela sfusa o sulle carote mediante la prova di separazione cromatografica su strato sottile (prova colorimetrica). Per la taratura



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

del sistema di prova, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta ad inviare al Laboratorio della Provincia Autonoma di Bolzano un campione dell'attivante d'adesione che intende utilizzare.

#### 9.2.3.4 Miscele

Il produttore dovrà dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura, deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella 20. La percentuale di legante, riferita alla massa della miscela, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella 20.

Tabella 20

<b>Serie stacci ISO</b>		<b>Strato d'usura</b>		
	mm	AC 12	AC 10	AC 8
Staccio	20.0	100	-	-
Staccio	14	-	100	-
Staccio	12.0	90 – 100	-	100
Staccio	10.0	-	90 – 100	-
Staccio	8.0	72 – 84	75 – 87	90 – 100
Staccio	6.3	-	-	75 – 88
Staccio	4.0	44 – 55	44 – 58	53 – 66
Staccio	2.0	26 – 36	26 – 36	30 – 43
Staccio	0.5	14 – 20	14 – 20	17 – 25
Staccio	0.25	10 – 15	10 – 15	11 – 17
Staccio	0.063	6 – 10	6 – 10	6 – 10
Contenuto di legante B (%)		4,6 – 5,6	4,8 – 5,7	4,9 – 5,8
I valori del contenuto di legante sono riferiti alla massa della miscela. Tali valori devono essere, di volta in volta, adeguati agli aggregati utilizzati moltiplicandoli per il fattore: $a = 2650/\rho_d$ , dove $\rho_d$ è la massa volumica media degli aggregati, in $\text{Mg/m}^3$ , determinata secondo la norma UNI EN 1097-6				

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34). In alternativa quando possibile si potrà utilizzare il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31).

Nella composizione tipica la miscela per lo strato di usura deve possedere i requisiti riportati in Tabella 21 ovvero in Tabella 22.

Tabella 21

<b>METODO MARSHALL</b>		
<i>Condizioni di prova</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Costipamento 75 colpi x faccia		
Stabilità Marshall	KN	>11
Rigidezza Marshall	KN/mm	3 – 4,5
Vuoti residui (*)	%	3 – 6
Perdita di Stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	N/mm <sup>2</sup>	>0,7
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C	N/mm <sup>2</sup>	>70
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità Marshall viene indicata nel seguito con D <sub>M</sub>		

Tabella 22

<b>METODO VOLUMETRICO</b>		
<i>Condizioni di prova</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Angolo di rotazione		1.25° ± 0.02
Velocità di rotazione	rotazioni/min	30
Pressione verticale	Kpa	600
Diametro del provino	mm	150
<i>Risultati richiesti</i>		
Vuoti a 10 rotazioni	%	10 – 14
0Vuoti a 100 rotazioni (*)	%	4 – 6
Vuoti a 180 rotazioni	%	>2
Resistenza a trazione indiretta a 25°C (**)	N/mm <sup>2</sup>	>0,6
Coefficiente di trazione indiretta <sup>2</sup> a 25 °C (**)	N/mm <sup>2</sup>	>50
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con D <sub>G</sub>		
(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria		

#### 9.2.4 Tappeto di usura tradizionale a caldo con bitume modificato (2<sup>a</sup> categoria)

Il tappeto di usura tradizionale a caldo è un conglomerato bituminoso, dosato a massa o a volume, costituito da aggregati lapidei di primo impiego e bitume modificato con polimeri.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Il tappeto di 2<sup>a</sup> categoria si caratterizza per l'impiego di aggregati grossi che, in parte, possono avere caratteristiche meccaniche meno elevate rispetto a quelle richieste per il tappeto di 1<sup>a</sup> categoria (resistenza alla frammentazione  $LA \leq 25$  ed alla levigabilità  $PSV \geq 40$ ).

Le miscele impiegate dovranno essere qualificate in conformità al D.lgs. 106/2017 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

#### 9.2.4.1 Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità al D.lgs. 106/2017 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

La designazione dell'aggregato grosso dovrà essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043.

L'aggregato grosso potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 23.

Tabella 23

AGGREGATO GROSSO			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN 13043
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	$\leq 25$	$LA_{25}$
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	100%	$C_{100/0}$
Dimensione Max	UNI EN 933-1	14 mm	-
Passante allo 0.063	UNI EN 933-1	$\leq 1\%$	$f_1$
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	$\leq 1\%$	$F_1$
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	$\leq 20$	$FI_{20}$
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	$\leq 2\%$	$WA_{242}$
Valore di levigabilità	UNI EN 1097-8	$\geq 40$	$PSV_{40}$

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

La miscela finale degli aggregati deve contenere una frazione grossa pari almeno al 30% del totale degli aggregati (compresi sabbia e filler) di natura non carbonatica con resistenza alla frammentazione  $LA \leq 23$  ed alla levigabilità  $\geq 42$

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima  $D=4$  mm.

L'aggregato fine potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 24.

Tabella 24

AGGREGATO FINE			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN 13043
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	$\geq 70\%$	-
Quantità di frantumato		$\geq 50\%$	-
Passante allo 0.063	UNI EN 933-1	$\leq 5\%$	$f_5$

Il filler, frazione per la maggior parte passante allo staccio 0,063 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

La granulometria del filler deve essere conforme a quella prevista della norma UNI EN 13043. Il filler deve inoltre soddisfare i requisiti indicati in Tabella 25.

Tabella 25

FILLER			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN 13043
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	non plastico	-
Porosità del filler secco compattato (Rigden)	UNI EN 1097-4	38-45%	$V_{38/45}$
Stiffening Power	UNI EN 13179-1	8-16 °C	$\Delta_{R\&B} 8/16$

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle A1, A2 ed A3 sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso. Gli attestati dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 3, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore).

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore.

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori richiederà la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Per i requisiti contenuti nella norma UNI EN 13043 la qualifica prevedrà sia le prove iniziali di tipo (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato dalla stessa norma UNI EN 13043.

#### 9.2.4.2 Legante

Il legante deve essere costituito da bitume modificato. I bitumi modificati sono bitumi semisolidi contenenti polimeri elastomerici e plastomerici che ne modificano la struttura chimica e le caratteristiche fisiche e meccaniche. Le proprietà richieste per il bitume ed i relativi metodi di prova sono indicate nella Tabella 26.

Tabella 26

BITUME			
Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	mm·10 <sup>-1</sup>	50-70
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥60
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	≤ -12
Viscosità dinamica a 160°C, γ =10/s	UNI EN 13302	Pa·s	≥0,25
Ritorno elastico a 25 °C	UNI EN 13398	%	≥50%
Stabilità allo stoccaggio 3 gg a 180°C	UNI EN 13399	°C	≤0,5
Valori dopo RTFOT	UNI EN 12607-1		
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN1426	%	≥65
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN1427	°C	≤5

Ai fini dell'accettazione, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del legante tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata dal produttore o da un Laboratorio che opera per c/terzi.

#### 9.2.4.3 2Miscele

Il produttore dovrà dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura, deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella 27. La percentuale di legante, riferita alla massa della miscela, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella 27.

Tabella 27

<b>Serie stacci ISO</b>		<b>STRARI DI USURA</b>		
	mm	AC 12	AC 10	AC 8
Staccio	20.0	100	-	-
Staccio	14	-	100	-
Staccio	12.0	90 – 100	-	100
Staccio	10.0	-	90 – 100	-
Staccio	8.0	72 – 84	75 – 87	90 – 100
Staccio	6.3	-	-	75 – 88
Staccio	4.0	44 – 55	44 – 58	53 – 66
Staccio	2.0	26 – 36	26 – 36	30 – 43
Staccio	0.5	14 – 20	14 – 20	17 – 25
Staccio	0.25	10 – 15	10 – 15	11 – 17
Staccio	0.063	6 – 10	6 – 10	6 – 10
Contenuto di legante B (%)		4,6 – 5,6	4,8 – 5,7	4,9 – 5,8
I valori del contenuto di legante sono riferiti alla massa della miscela. Tali valori devono essere, di volta in volta, adeguati agli aggregati utilizzati moltiplicandoli per il fattore: $a = 2650/\rho_d$ , dove $\rho_d$ è la massa volumica media degli aggregati, in $Mg/m^3$ , determinata secondo la norma UNI EN 1097-6.				

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34). In alternativa quando possibile si potrà utilizzare il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31).

Nella composizione tipica la miscela per lo strato di usura deve possedere i requisiti riportati in Tabella 28 ovvero in Tabella 29.

Tabella 28

<b>METODO MARSHALL</b>		
<i>Condizioni di prova</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
<i>Costipamento 75 colpi x faccia</i>		
Stabilità Marshall	KN	>11
Rigidezza Marshall	KN/mm	3 – 4,5
Vuoti residui (*)	%	3 – 6
Perdita di Stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	N/mm <sup>2</sup>	> 0,7
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C	N/mm <sup>2</sup>	> 70
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità Marshall viene indicata nel seguito con $D_M$		

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Tabella 29

<b>METODO VOLUMETRICO</b>		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Angolo di rotazione		1.25° ± 0.02
Velocità di rotazione	Rotazioni/min	30
Pressione verticale	Kpa	600
Diametro del provino	mm	150
<i>Risultati richiesti</i>		
Vuoti a 10 rotazioni	%	10 – 14
Vuoti a 100 rotazioni (*)	%	4 – 6
Vuoti a 180 rotazioni	%	>2
Resistenza a trazione indiretta a 25°C (**)	N/mm <sup>2</sup>	>0,6
Coefficiente di trazione indiretta <sup>2</sup> a 25 °C (**)	N/mm <sup>2</sup>	>50
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con D <sub>G</sub>		
(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria		

### 9.2.5 Binder tradizionale a caldo

Il binder tradizionale a caldo è un conglomerato bituminoso, dosato a massa o a volume, costituito da aggregati lapidei di primo impiego, bitume semisolido e additivi.

Le miscele impiegate dovranno essere qualificate in conformità al D.lgs. 106/2017 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

#### 9.2.5.1 Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità al D.lgs. 106/2017 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

La designazione dell'aggregato grosso dovrà essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

L'aggregato grosso potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 30.

Tabella 30

AGGREGATO GROSSO			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤30	LA <sub>30</sub>
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	≥80%	C <sub>80/0</sub>
Dimensione Max	UNI EN 933-1	30 mm	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤1%	f <sub>1</sub>
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	≤1%	F <sub>1</sub>
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	≤30	FI <sub>30</sub>
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	≤2%	WA <sub>242</sub>

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima D=4 mm.

L'aggregato fine potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 31.

Tabella 31

AGGREGATO FINE			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	≥70%	-
Quantità di frantumato		≥50%	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤5%	f <sub>5</sub>

Il filler, frazione per la maggior parte passante allo staccio 0,063 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

La granulometria del filler deve essere conforme a quella prevista della norma UNI EN 13043. Il filler deve inoltre soddisfare i requisiti indicati in Tabella 32.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Tabella 32

FILLER			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN 13043
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	non plastico	-
Porosità del filler secco compattato (Rigden)	UNI EN 1097-4	38-45%	V <sub>38/45</sub>
Stiffening Power	UNI EN 13179-1	8-16 °C	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/16

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle Tabella 30, Tabella 31 e Tabella 32 sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso. Gli attestati dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 3, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore).

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore.

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori richiederà la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13043 la qualifica prevedrà sia le prove iniziali di tipo (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato dalla stessa UNI EN 13043.

#### 9.2.5.2 Legante

Il legante deve essere costituito da bitume semisolido per applicazioni stradali ottenuto dai processi di raffinazione del petrolio greggio. Saranno utilizzati, a seconda della zona e del periodo di impiego, bitumi appartenenti alle classi di penetrazione 50/70 oppure 70/100, definite dalla UNI EN 12591. La preferenza di impiego sarà per la classe 50/70 per le temperature più elevate. Le proprietà dei bitumi ed i relativi metodi di prova sono indicate nella Tabella 33.

Tabella 33

BITUME			Tipo 50/70	Tipo 70/100
Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Valori richiesti	Valori richiesti
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	mm·10 <sup>-1</sup>	50-70	70 - 100
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	46-54	43 - 51
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	≤ -8	≤ -10
Viscosità cinematica 135°C	UNI EN 12595	mm <sup>2</sup> /s	≥295	≥230
Solubilità	UNI EN 12592	%	≥99	≥99
Valori dopo RTFOT (163°C)	UNI EN 12607-1			
Variazione di massa	UNI EN 12607-1	%	≤0,5	≤0,8
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN 1426	%	≥50	≥46
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥ 48	≥45
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≤11	≤11

Ai fini dell'accettazione, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del legante tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata dal produttore o da un Laboratorio che opera per c/terzi.

### 9.2.5.3 Additivi

Nei conglomerati bituminosi per lo strato di binder, per migliorare la durabilità all'acqua, devono essere impiegati degli additivi attivanti d'adesione costituiti da sostanze tensioattive che favoriscono l'adesione bitume-aggregato.

Il loro dosaggio, da specificare obbligatoriamente nello studio della miscela, potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto.

La scelta del tipo e del dosaggio di additivo dovrà essere stabilita in modo da garantire le

caratteristiche di resistenza allo spogliamento e di durabilità all'azione dell'acqua richieste per la miscela (tabelle Tabella 30, Tabella 35 e Tabella 36). In ogni caso, l'attivante di adesione scelto deve presentare caratteristiche chimiche stabili nel tempo anche se sottoposto a temperatura elevata (180 °C) per lunghi periodi (15 giorni).

L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume deve essere realizzata con attrezzature idonee,

tali da garantire l'esatto dosaggio e la loro perfetta dispersione nel legante bituminoso

La presenza ed il dosaggio degli attivanti d'adesione nel bitume potranno essere verificati sulla miscela sfusa o sulle carote mediante la prova di separazione cromatografica su strato sottile (prova colorimetrica). Per la taratura del sistema di prova, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta ad inviare al Laboratorio della Provincia Autonoma di Bolzano un campione dell'attivante d'adesione che intende utilizzare.

### 9.2.5.4 Miscele

Il produttore dovrà dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate.

La miscela degli aggregati da adottarsi per il binder, deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella 34. La percentuale di legante, riferita alla massa della miscela, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella 34.

Tabella 34

<b>Serie stacci ISO</b>		<b>Binder</b>	
	mm	AC 20	AC 16
Staccio	32	100	-
Staccio	22.4		100
Staccio	20	90 – 100	
Staccio	16		90 – 100
Staccio	10	56 – 68	73 – 85
Staccio	4	37 – 48	45 – 56
Staccio	2	23 – 33	28 – 38

Staccio	0.5	11 – 17	16 – 24
Staccio	0.25	6 – 12	11 – 18
Staccio	0.063	4 – 7	4 – 8
Contenuto di legante B (%)		4.3 – 5.2	4.3 – 5.2
I valori del contenuto di legante sono riferiti alla massa della miscela. Tali valori devono essere, di volta in volta, adeguati agli aggregati utilizzati moltiplicandoli per il fattore: $a = 2650/\rho_d$ , dove $\rho_d$ è la massa volumica media degli aggregati, in $\text{Mg/m}^3$ , determinata secondo la norma UNI EN 1097-6.			

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34). In alternativa quando possibile si potrà utilizzare il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31).

Nella composizione tipica la miscela per lo strato binder deve possedere i requisiti riportati in Tabella 35 ovvero in Tabella 36.


	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Tabella 35

METODO MARSHALL		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Costipamento 75 colpi x faccia		
Stabilità Marshall	KN	>10
Rigidezza Marshall	KN/mm	3-4,5
Vuoti residui (*)	%	4 – 6
Perdita di stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità Marshall viene indicata nel seguito con D <sub>M</sub>		

Tabella 36

METODO VOLUMETRICO		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Angolo di rotazione		1.25° ± 0.02
Velocità di rotazione	rotazioni/min	30
Pressione verticale	Kpa	600
Diametro del provino	mm	150
<i>Risultati richiesti</i>		
Vuoti a 10 rotazioni	%	10 – 14
Vuoti a 100 rotazioni (*)	%	3 – 5
Vuoti a 180 rotazioni	%	>2
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con D <sub>G</sub>		
(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria		

## 9.2.6 Binder tradizionale a caldo con bitume modificato

I binder tradizionali a caldo con bitume modificato sono conglomerati bituminosi, dosati a massa o a volume, costituiti da aggregati lapidei di primo impiego, bitume modificato con polimeri e additivi.

Le miscele impiegate dovranno essere qualificate in conformità al D.lgs. 106/2017 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

### 9.2.6.1 Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità al D.lgs. 106/2017 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

La designazione dell'aggregato grosso dovrà essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043.

L'aggregato grosso potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 37.

Tabella 37

<b>AGGREGATO GROSSO</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤30	LA <sub>30</sub>
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	≥80%	C <sub>80/0</sub>
Dimensione Max	UNI EN 933-1	30 mm	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤1%	f <sub>1</sub>
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	≤1%	F <sub>1</sub>
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	≤30	FI <sub>30</sub>
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	≤2%	WA <sub>24</sub> 2

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima D=4 mm.

L'aggregato fine potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 31.

Tabella 38

<b>AGGREGATO FINE</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	≥70%	-
Quantità di frantumato		≥50%	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤5%	f <sub>5</sub>

Il filler, frazione per la maggior parte passante allo staccio 0,063 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

La granulometria del filler deve essere conforme a quella prevista della norma UNI EN 13043. Il filler deve inoltre soddisfare i requisiti indicati in Tabella 39.

Tabella 39

FILLER			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN 13043
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	non plastico	-
Porosità del filler secco compattato (Rigden)	UNI EN 1097-4	38-45%	V <sub>38/45</sub>
Stiffening Power	UNI EN 13179-1	8-16 °C	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/16

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle Tabella 37, Tabella 38 e Tabella 39 sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso. Gli attestati dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 3, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore).

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore.

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori richiederà la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13043 la qualifica prevedrà sia le prove iniziali di tipo (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato dalla stessa UNI EN 13043.

#### 9.2.6.2 Legante

Il legante deve essere costituito da bitume modificato. I bitumi modificati sono bitumi semisolidi contenenti polimeri elastomerici e plastomerici che ne modificano la struttura chimica e le caratteristiche fisiche e meccaniche.

Le proprietà richieste per il bitume ed i relativi metodi di prova sono indicate nella Tabella 40.

Tabella 40

BITUME			
Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	mm·10 <sup>-1</sup>	50-70
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥60
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	≤ -12
Viscosità dinamica a 160°C, $\gamma = 10/s$	UNI EN 13302	Pa·s	≥0,25
Ritorno elastico a 25 °C	UNI EN 13398	%	≥50%
Stabilità allo stoccaggio 3gg a 180°C	UNI EN 13399	°C	≤0,5
Valori dopo RTFOT	UNI EN 12607-1		
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN 1426	%	≥65
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≤5

Ai fini dell'accettazione, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del legante tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata dal produttore o da un Laboratorio che opera per c/terzi.

### 9.2.6.3 Miscele

Il produttore dovrà dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate.

La miscela degli aggregati da adottarsi per il binder, deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella 41. La percentuale di legante, riferita alla massa della miscela, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella 41.

Tabella 41

Serie stacci ISO		Binder	
	mm	AC 20	AC 16
Staccio	32	100	-
Staccio	22.4		100
Staccio	20	90 – 100	
Staccio	16		90 – 100
Staccio	10	56 – 68	73 – 85
Staccio	4	37 – 48	45 – 56
Staccio	2	23 – 33	28 – 38
Staccio	0.5	11 – 17	16 – 24
Staccio	0.25	6 – 12	11 – 18
Staccio	0.063	4 - 7	4 – 8
Contenuto di legante B (%)		4.3 – 5.2	4.3 – 5.2
I valori del contenuto di legante sono riferiti alla massa della miscela. Tali valori devono essere, di volta in volta, adeguati agli aggregati utilizzati moltiplicandoli per il fattore: $a = 2650/\rho_d$ , dove $\rho_d$ è la massa volumica media degli aggregati, in Mg/m <sup>3</sup> , determinata secondo la norma UNI EN 1097-6.			



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34). In alternativa quando possibile si potrà utilizzare il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31).

Nella composizione tipica la miscela per lo strato binder deve possedere i requisiti riportati in Tabella 42 ovvero in Tabella 43.

Tabella 42

<b>METODO MARSHALL</b>		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Costipamento 75 colpi x faccia		
Stabilità Marshall	KN	>10
Rigidezza Marshall	KN/mm	3–4,5
Vuoti residui (*)	%	4 – 6
Perdita di stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità Marshall viene indicata nel seguito con $D_M$		

Tabella 43

<b>METODO VOLUMETRICO</b>		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Angolo di rotazione		$1.25^\circ \pm 0.02$
Velocità di rotazione	rotazioni/min	30
Pressione verticale	Kpa	600
Diametro del provino	mm	150
<b>Risultati richiesti</b>		
Vuoti a 10 rotazioni	%	10 – 14
Vuoti a 100 rotazioni (*)	%	3 – 5
Vuoti a 180 rotazioni	%	>2
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con $D_G$		
(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria		

### 9.2.7 Conglomerato bituminoso per strati di base tradizionale a caldo

Il conglomerato bituminoso per strati di base (tradizionale a caldo) è una miscela dosata a massa o a volume, costituita da aggregati lapidei di primo impiego, bitume semisolido e additivi.

Le miscele impiegate dovranno essere qualificate in conformità al D.lgs. 106/2017 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 9.2.7.1 Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità al D.lgs. 106/2017 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

La designazione dell'aggregato grosso dovrà essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043.

L'aggregato grosso potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 44.

Tabella 44

AGGREGATO GROSSO			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN 13043
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤30	LA <sub>30</sub>
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	≥70	C <sub>70/0</sub>
Dimensione Max	UNI EN 933-1	40 mm	-
Passante allo 0.063	UNI EN 933-1	≤1%	f <sub>1</sub>
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	≤1%	F <sub>1</sub>
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	≤30	FI <sub>30</sub>
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	≤2%	WA <sub>242</sub>

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima D=4 mm.

L'aggregato fine potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 45.


	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Tabella 45

AGGREGATO FINE			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN 13043
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	≥70%	-
Quantità di frantumato		≥50%	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤5%	f <sub>5</sub>

Il filler, frazione per la maggior parte passante allo staccio 0,063 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

La granulometria del filler deve essere conforme a quella prevista della norma UNI EN 13043. Il filler deve inoltre soddisfare i requisiti indicati in Tabella 46.

Tabella 46

FILLER			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN 13043
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	non plastico	-
Porosità del filler secco compattato (Rigden)	UNI EN 1097-4	38-45%	V <sub>38/45</sub>
Stiffening Power	UNI EN 13179-1	8-16 °C	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/16

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle Tabella 44, Tabella 45 e Tabella 46 sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso. Gli attestati dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 3, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore).

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore.

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori richiederà la qualifica

del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13043 la qualifica prevedrà sia le prove iniziali di tipo (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato dalla stessa UNI EN 13043.

### 9.2.7.2 Legante

Il legante deve essere costituito da bitume semisolido per applicazioni stradali ottenuto dai processi

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

di raffinazione del petrolio greggio. Saranno utilizzati, a seconda della zona e del periodo di impiego, bitumi appartenenti alle classi di penetrazione 50/70 oppure 70/100, definite dalla UNI EN 12591. La preferenza di impiego sarà per la classe 50/70 per le temperature più elevate. Le proprietà dei bitumi ed i relativi metodi di prova sono indicate nella Tabella 47.

Tabella 47

BITUME			Tipo 50/70	Tipo 70/100
Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Valori richiesti	Valori richiesti
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	mm·10 <sup>-1</sup>	50-70	70 - 100
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	46-54	43 - 51
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	≤ -8	≤ -10
Viscosità cinematica 135°C	UNI EN 12595	mm <sup>2</sup> /s	≥295	≥230
Solubilità	UNI EN 12592	%	≥99	≥99
Valori dopo RTFOT (163°C)	UNI EN 12607-1			
Variazione di massa	UNI EN 12607-1	%	≤0,5	≤0,8
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN 1426	%	≥50	≥46
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥ 48	≥45
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≤11	≤11

Ai fini dell'accettazione, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del legante tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata dal produttore o da un Laboratorio che opera per c/terzi.

### 9.2.7.3 Additivi

Nei conglomerati bituminosi per lo strato di base, per migliorare la durabilità all'acqua, devono essere impiegati degli additivi attivanti d'adesione costituiti da sostanze tensioattive che favoriscono l'adesione bitume-aggregato.

Il loro dosaggio, da specificare obbligatoriamente nello studio della miscela, potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto.

La scelta del tipo e del dosaggio di additivo dovrà essere stabilita in modo da garantire le

caratteristiche di resistenza allo spogliamento e di durabilità all'azione dell'acqua richieste per la miscela (tabelle Tabella 30, Tabella 35 e Tabella 36). In ogni caso, l'attivante di adesione scelto deve presentare caratteristiche chimiche stabili nel tempo anche se sottoposto a temperatura elevata (180 °C) per lunghi periodi (15 giorni).

L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume deve essere realizzata con attrezzature idonee,

tali da garantire l'esatto dosaggio e la loro perfetta dispersione nel legante bituminoso

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

La presenza ed il dosaggio degli attivanti d'adesione nel bitume potranno essere verificati sulla miscela sfusa o sulle carote mediante la prova di separazione cromatografica su strato sottile (prova colorimetrica). Per la taratura del sistema di prova, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta ad inviare al Laboratorio Prove un campione dell'attivante d'adesione che intende utilizzare.

#### 9.2.7.4 Miscele

Il produttore dovrà dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate.

La miscela degli aggregati da adottarsi per i conglomerati per strati di base, deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella 48. La percentuale di legante, riferita alla massa della miscela, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella 48.

Tabella 48

Serie stacci ISO		Strato di base
	mm	AC 0/32
Staccio	63	100
Staccio	32	90 – 100
Staccio	20	69 – 82
Staccio	8	45 – 56
Staccio	2	21 – 31
Staccio	0.5	10 – 17
Staccio	0.25	6 – 12
Staccio	0.063	4 – 7
Contenuto di legante B (%)		3.8 – 4.8
I valori del contenuto di legante sono riferiti alla massa della miscela. Tali valori devono essere, di volta in volta, adeguati agli aggregati utilizzati moltiplicandoli per il fattore: $a = 2650/\rho_d$ , dove $\rho_d$ è la massa volumica media degli aggregati, in $Mg/m^3$ , determinata secondo la UNI EN 1097-6.		

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34). In alternativa quando possibile si potrà utilizzare il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31).

Nella composizione tipica la miscela per lo strato binder deve possedere i requisiti riportati in Tabella 49 ovvero in Tabella 50.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Tabella 49

<b>METODO MARSHALL</b>		
<i>Condizioni di prova</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
<i>Costipamento 75 colpi x faccia</i>		
Stabilità Marshall	KN	8
Rigidezza Marshall	kN/mm	>2,5
Vuoti residui (*)	%	4 – 6
Perdita di stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità Marshall viene indicata nel seguito con D <sub>M</sub>		

Tabella 50

<b>METODO VOLUMETRICO</b>		
<i>Condizioni di prova</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Angolo di rotazione		1.25° ± 0.02
Velocità di rotazione	Rotazioni/min	30
Pressione verticale	Kpa	600
Diametro del provino	mm	150
<i>Risultati richiesti</i>		
Vuoti a 10 rotazioni	%	10 – 14
Vuoti a 100 rotazioni (*)	%	3 – 5
Vuoti a 180 rotazioni	%	> 2
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con D <sub>G</sub>		
(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria		

## 9.2.8 Conglomerato bituminoso per strati di base tradizionale a caldo con bitume modificato

Il conglomerato bituminoso a caldo per strati di base, confezionato con bitume modificato, è una miscela dosata a massa o a volume, costituita da aggregati lapidei di primo impiego, bitume modificato con polimeri e additivi.

Le miscele impiegate dovranno essere qualificate in conformità al D.lgs. 106/2017 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

### 9.2.8.1 Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità al D.lgs. 106/2017 sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

La designazione dell'aggregato grosso dovrà essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043.

L'aggregato grosso potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 51.

Tabella 51

<b>AGGREGATO GROSSO</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤30	LA <sub>30</sub>
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	≥70	C <sub>70/0</sub>
Dimensione Max	UNI EN 933-1	40 mm	-
Passante allo 0.063	UNI EN 933-1	≤1%	f <sub>1</sub>
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	≤1%	F <sub>1</sub>
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	≤30	FI <sub>30</sub>
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	≤2%	WA <sub>24</sub> 2

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima D=4 mm.

L'aggregato fine potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 52.

Tabella 52

<b>AGGREGATO FINE</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	≥70%	-
Quantità di frantumato		≥50%	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤5%	f <sub>5</sub>

Il filler, frazione per la maggior parte passante allo staccio 0,063 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

La granulometria del filler deve essere conforme a quella prevista della norma UNI EN 13043. Il filler deve inoltre soddisfare i requisiti indicati in Tabella 53.

Tabella 53

<b>FILLER</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	non plastico	-
Porosità del filler secco compattato (Rigden)	UNI EN 1097-4	38-45%	V <sub>38/45</sub>
Stiffening Power	UNI EN 13179-1	8-16 °C	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/16

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle Tabella 51, Tabella 52 e Tabella 53 sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso. Gli attestati dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 3, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore).

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore.

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori richiederà la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13043 la qualifica prevedrà sia le prove iniziali di tipo (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato dalla stessa UNI EN 13043.

#### **9.2.8.2** *Legante*

Il legante deve essere costituito da bitume modificato. I bitumi modificati sono bitumi semisolidi contenenti polimeri elastomerici e plastomerici che ne modificano la struttura chimica e le caratteristiche fisiche e meccaniche.

Le proprietà richieste per il bitume ed i relativi metodi di prova sono indicate nella Tabella 54.




	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Tabella 54

BITUME			
Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	mm·10 <sup>-1</sup>	50-70
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥ 60
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	≤ - 12
Viscosità dinamica a 160°C, $\gamma = 10/s$	UNI EN 13302	Pa·s	≥ 0,25
Ritorno elastico a 25 °C	UNI EN 13398	%	≥ 50%
Stabilità allo stoccaggio 3 gg a 180°C	UNI EN 13399	°C	≤ 0,5
Valori dopo RTFOT	UNI EN 12607-1		
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN 1426	%	≥ 65
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≤ 5

Ai fini dell'accettazione, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del legante tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata dal produttore o da un Laboratorio che opera per c/terzi.

### 9.2.8.3 Miscele

Il produttore dovrà dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate.

La miscela degli aggregati da adottarsi per i conglomerati per strati di base, deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella 55. La percentuale di legante, riferita alla massa della miscela, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella 55.

Tabella 55

Serie stacci ISO		Strato di base
	mm	AC 0/32
Staccio	63	100
Staccio	32	90 – 100
Staccio	20	69 – 82
Staccio	8	45 – 56
Staccio	2	21 – 31
Staccio	0.5	10 – 17
Staccio	0.25	6 – 12
Staccio	0.063	4 - 7
Contenuto di legante B (%)		3.8 – 4.8
I valori del contenuto di legante sono riferiti alla massa della miscela. Tali valori devono essere, di volta in volta, adeguati agli aggregati utilizzati moltiplicandoli per il fattore: $a = 2650/\rho_d$ , dove $\rho_d$ è la massa volumica media degli aggregati, in Mg/m <sup>3</sup> , determinata secondo la UNI EN 1097-6.		



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34). In alternativa quando possibile si potrà utilizzare il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31).

Nella composizione tipica la miscela per lo strato binder deve possedere i requisiti riportati in Tabella 56 ovvero in Tabella 57.

Tabella 56

METODO MARSHALL		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Costipamento 75 colpi x faccia		
Stabilità Marshall	KN	10
Rigidezza Marshall	KN/mm	> 3,0
Vuoti residui (*)	%	4 – 6
Perdita di Stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità Marshall viene indicata nel seguito con D <sub>M</sub>		

Tabella 57

METODO VOLUMETRICO		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Angolo di rotazione		1.25° ± 0.02
Velocità di rotazione	Rotazioni/min	30
Pressione verticale	Kpa	600
Diametro del provino	mm	150
<i>Risultati richiesti</i>		
Vuoti a 10 rotazioni	%	10 – 14
Vuoti a 100 rotazioni (*)	%	3 – 5
Vuoti a 180 rotazioni	%	> 2
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con D <sub>G</sub>		
(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria		

Sulla miscela definita con la pressa giratoria (provini confezionati al 98% della D<sub>G</sub>) deve essere sperimentalmente determinato un opportuno parametro di rigidezza (modulo complesso E\*, modulo elastico, ecc.) che deve soddisfare le prescrizioni per esso indicate nel progetto della pavimentazione ed ha la funzione di costituire il riferimento per i controlli alla stesa.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 9.3 ESECUZIONE

Fermo restando quanto stabilito con Deliberazione della Giunta Provinciale del 27 dicembre 2013, n. 2006, a completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3 vale quanto segue:

#### 9.3.1 Generalità

Gli strati della sovrastruttura stradale e gli strati protettivi della superficie non devono essere eseguiti in condizioni di umidità o con basse temperature dell'aria se non si assicura, mediante appositi provvedimenti, che la qualità della prestazione non venga pregiudicata.

#### 9.3.2 Tappeto di usura tradizionale a caldo di 1a categoria (Strade con traffico TIPO 2 e 3)

##### 9.3.2.1 Accettazione delle miscele

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle di cui al punto 11.2.1.4 viene verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE delle miscele. Gli attestati devono essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori. Su richiesta della Direzione Lavori devono inoltre essere fornite le registrazioni delle prove effettuate per il controllo di produzione di fabbrica degli ultimi 3 mesi. Le frequenze di prova per il controllo di produzione di fabbrica devono essere quelle relative al livello di controllo Y (livello intermedio).

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 1, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 2+).

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori può chiedere la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13108-1 la qualifica prevede sia le prove iniziali (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato nelle UNI EN 13108 parti 20 e 21.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore. I controlli di accettazione possono essere effettuati sulle miscele prelevate alla stesa, come pure sulle carote prelevate in sito. Per queste ultime si tiene conto della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 9.3.2.2 Confezionamento delle miscele

Il conglomerato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non deve 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. Possono essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a massa, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.

L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata allo stoccaggio degli aggregati deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli aggregati con il legante.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in massa.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 150°C e 170° C e quella del legante tra 150° C e 160° C, in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 9.3.2.3 Preparazione delle superfici di stesa

Prima della realizzazione del tappeto di usura è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire una adeguata adesione all'interfaccia mediante l'applicazione, con dosaggi opportuni, di emulsioni bituminose cationiche a rottura rapida con il 60% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808: C 60 B 4).

Le caratteristiche del materiale da impiegare sono riportate in Tabella 58.

Nel caso di nuove costruzioni (stesa del tappeto sopra al binder) il dosaggio dell'emulsione deve essere tale che il bitume residuo risulti pari a 0.30 kg/m<sup>2</sup>, nel caso di ricarica (stesa di nuovo tappeto su quello esistente) il dosaggio deve essere di 0.35 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo, nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata il dosaggio deve essere di 0.40 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo.

E' ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche diversamente diluite a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) ed il dosaggio siano gli stessi.

Tabella 58

<b>EMULSIONE C 60 B 4</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Classe secondo UNI EN 13808</i>
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Contenuto di legante (bitume+flussante)	UNI EN 1431	>59%	5
Contenuto di flussante	UNI EN 1431	<3%	3
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	70 – 130	4
<i>Residuo bituminoso (per evaporazione)</i>			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426	≤100 mm·10 <sup>-1</sup>	-
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	> 40°C	-

Prima della stesa della mano d'attacco l'Impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti e provvedere alla sigillatura di eventuali zone porose e/o fessurate mediante l'impiego di una malta bituminosa sigillante.

### 9.3.2.4 Posa in opera

La posa in opera del tappeto di usura viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente. Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si deve procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino sfalsati di almeno 20 cm rispetto a quelli dello strato sottostante e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni. La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice deve risultare in ogni momento non inferiore a 140° C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione del tappeto di usura deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento deve essere realizzato con rullo tandem a ruote metalliche della massa massimo di 12 t.

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 dello strato finito deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

La miscela bituminosa del tappeto di usura verrà stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

### 9.3.2.5 Controlli

Il controllo della qualità del conglomerato bituminoso e della sua posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella Tabella 59.

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli,

l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Le prove saranno eseguite da un Laboratorio indicato dal Committente.

Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.

Sulla miscela vengono determinate: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione e vengono effettuate prove Marshall per la determinazione di stabilità e rigidità (UNI EN 12697-34). Inoltre sui provini compattati con il metodo Marshall sono determinati la massa volumica di riferimento D M (UNI EN 12697-9), la percentuale dei vuoti residui (UNI EN12697-8), la perdita di stabilità dopo 15 giorni di immersione in acqua (CNR n. 121/87) e la resistenza alla trazione indiretta (UNI EN 13286-42).

Dopo la stesa la Direzione Lavori preleverà delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Sulle carote vengono determinati: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione, la massa volumica e la percentuale dei vuoti residui.

Lo spessore dello strato verrà determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate dalle carote estratte dalla pavimentazione, assumendo per i valori con spessore in eccesso di oltre il 5%, rispetto a quello di progetto, valori corrispondenti allo spessore di progetto moltiplicato per 1,05.

Per spessori medi inferiori a quelli di progetto verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = s + 0,2 \cdot s^2$$

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

dove s è lo scostamento in percentuale dal valore di progetto valutato con

$$s = (S_{\text{progetto}} - S_{\text{misurato}} \cdot \varphi_{\text{carota}} / (0,98 \cdot \varphi_{\text{miscela}})) \cdot 100 / S_{\text{progetto}}$$

$\varphi_{\text{miscela}}$  è quello riportato nello studio della miscela (DM e DG di cui alle tabelle del punto 11.2.1.4); in assenza dello studio della miscela si farà riferimento alla massa volumica dei provini Marshall confezionati con il conglomerato prelevato al momento della stesa.

Nei casi in cui risulti  $s > 15$  si procederà alla rimozione dello strato e alla successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Per carenze nella quantità di bitume riscontrata verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 25 \cdot b^2$$

dove b è il valore dello scostamento della percentuale di bitume (arrotondata allo 0,1%) dal valore previsto nello studio della miscela, oltre la tolleranza dello 0,3%; in assenza dello studio della miscela si farà riferimento al valore medio dell'intervallo indicato nella tabella (ultima riga) al punto 11.2.1.4.

Per l'eventuale presenza di aggregati grossi di natura carbonatica o di altri aggregati con resistenza alla frammentazione LA  $\geq 42$  ed alla levigabilità PSV  $\geq 42$  verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 0,5 \cdot b^2$$

dove b è la percentuale in massa degli aggregati di natura carbonatica o di altri aggregati con resistenza alla frammentazione LA  $\geq 42$  ed alla levigabilità PSV  $\geq 42$  trattenuti allo staccio ISO 4.5mm, rispetto alla massa totale degli aggregati, compresi quelli passanti allo staccio ISO 4.5 mm ed il filler.

Per gli aggregati grossi di natura non carbonatica aventi caratteristiche non conformi a quelle richieste la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Per l'assenza di attivante d'adesione verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione pari al 10% del prezzo in elenco per il tappeto di usura.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Per valori dei vuoti, determinati sulle carote, superiori al 6% verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 2v + v^2$$

dove  $v$  è la media degli scostamenti (eccedenze) dei valori ottenuti dalle carote rispetto al valore limite del 6%. Per i tratti stradali con pendenza superiore al 6% il valore limite (accettabile senza detrazione) per la percentuale dei vuoti residui (sulle carote) è innalzato all'7%.

Valori dei vuoti superiori al 12% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Per l'eccesso nella quantità di bitume, per la rigidità Marshall fuori dai limiti prescritti, per percentuali di vuoti residui, sia sulla miscela sfusa che sulle carote, inferiori al valore minimo la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Nel periodo compreso tra 6 e 12 mesi dall'ultimazione della stesa verrà inoltre misurata l'aderenza (resistenza di attrito radente) con lo Skid Tester secondo la norma UNI EN 13036-4. In alternativa potrà essere determinato il Coefficiente di Aderenza Trasversale (CAT) con l'apparecchiatura

SCRIM (CNR 147/92).

Per valori di BPN (British Pendulum Number), inferiori a 60 (oppure in alternativa per valori del CAT inferiori a 0,60) verrà applicata una detrazione dell'1% del prezzo di elenco per ogni unità in meno. Valori del BPN (British Pendulum Number), inferiori a 45 (oppure in alternativa per valori del CAT inferiori a 0,45) comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese

dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Le penali precedentemente indicate sono cumulabili e non escludono ulteriori detrazioni per difetto dei materiali costituenti, della miscela utilizzata rispetto a quella proposta dall'Impresa e/o della sua posa in opera, sempre che le carenze riscontrate rientrino nei limiti di accettabilità e non pregiudichino la funzionalità dell'opera.

Tabella 59

CONTROLLO DEI MATERIALI E VERIFICA PRESTAZIONALE				
STRATO	TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI DA CONTROLLARE
Usura	Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.1.1
Usura	Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure	Riferimento Tabelle



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

			ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	punto 11.2.1.1
Usura	Filler	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.1.1
Usura	Bitume	Cisterna	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.1.1
Usura	Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 10.000 m <sup>2</sup> di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Usura	Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Usura	Carote	Pavimentazione	Ogni 1000 m di fascia di stesa	% bitume, attivante d'adesione, % vuoti
Usura	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 100 m di fascia di stesa	BPN ≥60 CAT ≥60

### 9.3.3 Tappeto di usura tradizionale a caldo con bitume modificato (Strade con traffico TIPO 1)

#### 9.3.3.1 Accettazione delle miscele

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle di cui al punto 11.2.2.3 viene verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE delle miscele. Gli attestati devono essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori. Su richiesta della Direzione Lavori devono inoltre essere fornite le registrazioni delle prove effettuate per il controllo di produzione di fabbrica degli ultimi 3 mesi. Le frequenze di prova per il controllo di produzione di fabbrica devono essere quelle relative al livello di controllo Y (livello intermedio).

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 1, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 2+).

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori può chiedere la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13108-1 la qualifica prevede sia le prove iniziali (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato nelle UNI EN 13108 parti 20 e 21.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore. I controlli di accettazione possono essere effettuati sulle miscele prelevate alla stesa, come pure sulle carote prelevate in sito. Per queste ultime si tiene conto della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 9.3.3.2 Confezionamento delle miscele

Il conglomerato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non deve 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. Possono essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a massa, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.

L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata allo stoccaggio degli aggregati deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli aggregati con il legante.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in massa.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 150°C e 170° C e quella del legante tra 150° C e 160° C, in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 9.3.3.3 Preparazione delle superfici di stesa

Prima della realizzazione del tappeto di usura è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire una adeguata adesione all'interfaccia mediante l'applicazione, con dosaggi opportuni, di emulsioni bituminose cationiche a rottura rapida con il 60% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808: C 60 B 4).

Le caratteristiche del materiale da impiegare sono riportate in Tabella 60.

Nel caso di nuove costruzioni (stesa del tappeto sopra al binder) il dosaggio dell'emulsione deve essere tale che il bitume residuo risulti pari a 0.30 kg/m<sup>2</sup>, nel caso di ricarica (stesa di nuovo tappeto su quello esistente) il dosaggio deve essere di 0.35 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo, nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata il dosaggio deve essere di 0.40 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo.

E' ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche diversamente diluite a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) ed il dosaggio siano gli stessi.

Tabella 60

<b>EMULSIONE C 60 B 4</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Classe secondo UNI EN 13808</i>
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Contenuto di legante (bitume+flussante)	UNI EN 1431	>59%	5
Contenuto di flussante	UNI EN 1431	<3%	3
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	70 – 130	4
<i>Residuo bituminoso (per evaporazione)</i>			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426	≤100 mm·10 <sup>-1</sup>	-
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	> 40°C	-

Prima della stesa della mano d'attacco l'Impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti e provvedere alla sigillatura di eventuali zone porose e/o fessurate mediante l'impiego di una malta bituminosa sigillante.

### 9.3.3.4 Posa in opera

La posa in opera del tappeto di usura viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente. Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si deve procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino sfalsati di almeno 20 cm rispetto a quelli dello strato sottostante e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni. La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice deve risultare in ogni momento non inferiore a 140° C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione del tappeto di usura deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento deve essere realizzato con rullo tandem a ruote metalliche della massa massimo di 12 t.

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 dello strato finito deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

La miscela bituminosa del tappeto di usura verrà stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

#### 9.3.3.5 Controlli

Il controllo della qualità del conglomerato bituminoso e della sua posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella Tabella 61.

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli,

l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Le prove saranno eseguite da un Laboratorio indicato dal Committente.

Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.

Sulla miscela vengono determinate: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione e vengono effettuate prove Marshall per la determinazione di stabilità e rigidità (UNI EN 12697-34). Inoltre sui provini compattati con il metodo Marshall sono determinati la massa volumica di riferimento D M (UNI EN 12697-9), la percentuale dei vuoti residui (UNI EN12697-8), la perdita di stabilità dopo 15 giorni di immersione in acqua (CNR n. 121/87) e la resistenza alla trazione indiretta (UNI EN 13286-42).

Dopo la stesa la Direzione Lavori preleverà delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Sulle carote vengono determinati: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione, la massa volumica e la percentuale dei vuoti residui.

Lo spessore dello strato verrà determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate dalle carote estratte dalla pavimentazione, assumendo per i valori con spessore in eccesso di oltre il 5%, rispetto a quello di progetto, valori corrispondenti allo spessore di progetto moltiplicato per 1,05.

Per spessori medi inferiori a quelli di progetto verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = s + 0,2 \cdot s^2$$

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

dove  $s$  è lo scostamento in percentuale dal valore di progetto valutato con

$$s = (S_{\text{progetto}} - S_{\text{misurato}} \cdot \varphi_{\text{carota}} / (0,98 \cdot \varphi_{\text{miscela}})) \cdot 100 / S_{\text{progetto}}$$

$\varphi_{\text{miscela}}$  è quello riportato nello studio della miscela (DM e DG di cui alle tabelle del punto 11.2.1.4); in assenza dello studio della miscela si farà riferimento alla massa volumica dei provini Marshall confezionati con il conglomerato prelevato al momento della stesa.

Nei casi in cui risulti  $s > 15$  si procederà alla rimozione dello strato e alla successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Per carenze nella quantità di bitume riscontrata verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 25 \cdot b^2$$

dove  $b$  è il valore dello scostamento della percentuale di bitume (arrotondata allo 0,1%) dal valore previsto nello studio della miscela, oltre la tolleranza dello 0,3%; in assenza dello studio della miscela si farà riferimento al valore medio dell'intervallo indicato nella tabella (ultima riga) al punto 11.2.2.4.

Per l'eventuale presenza di aggregati grossi di natura carbonatica o di altri aggregati con resistenza alla frammentazione LA  $\geq 42$  ed alla levigabilità PSV  $\geq 42$  verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 0,5 \cdot b^2$$

dove  $b$  è la percentuale in massa degli aggregati di natura carbonatica o di altri aggregati con resistenza alla frammentazione LA  $\geq 42$  ed alla levigabilità PSV  $\geq 42$  trattenuti allo staccio ISO 4.5mm, rispetto alla massa totale degli aggregati, compresi quelli passanti allo staccio ISO 4.5 mm ed il filler.

Per gli aggregati grossi di natura non carbonatica aventi caratteristiche non conformi a quelle richieste la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Per l'assenza di attivante d'adesione verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione pari al 10% del prezzo in elenco per il tappeto di usura.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Per valori dei vuoti, determinati sulle carote, superiori al 6% verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 2v + v^2$$

dove  $v$  è la media degli scostamenti (eccedenze) dei valori ottenuti dalle carote rispetto al valore limite del 6%. Per i tratti stradali con pendenza superiore al 6% il valore limite (accettabile senza detrazione) per la percentuale dei vuoti residui (sulle carote) è innalzato all'7%.

Valori dei vuoti superiori al 12% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Per l'eccesso nella quantità di bitume, per la rigidità Marshall fuori dai limiti prescritti, per percentuali di vuoti residui, sia sulla miscela sfusa che sulle carote, inferiori al valore minimo la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Nel periodo compreso tra 6 e 12 mesi dall'ultimazione della stesa verrà inoltre misurata l'aderenza (resistenza di attrito radente) con lo Skid Tester secondo la norma UNI EN 13036-4. In alternativa potrà essere determinato il Coefficiente di Aderenza Trasversale (CAT) con l'apparecchiatura

SCRIM (CNR 147/92).

Per valori di BPN (British Pendulum Number), inferiori a 60 (oppure in alternativa per valori del CAT inferiori a 0,60) verrà applicata una detrazione dell'1% del prezzo di elenco per ogni unità in meno. Valori del BPN (British Pendulum Number), inferiori a 45 (oppure in alternativa per valori del CAT inferiori a 0,45) comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese

dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Le penali precedentemente indicate sono cumulabili e non escludono ulteriori detrazioni per difetto dei materiali costituenti, della miscela utilizzata rispetto a quella proposta dall'Impresa e/o della sua posa in opera, sempre che le carenze riscontrate rientrino nei limiti di accettabilità e non pregiudichino la funzionalità dell'opera.

Tabella 61

CONTROLLO DEI MATERIALI E VERIFICA PRESTAZIONALE				
STRATO	TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI DA CONTROLLARE
Usura	Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.2.1
Usura	Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure	Riferimento Tabelle

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

			ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	punto 11.2.2.1
Usura	Filler	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.2.1
Usura	Bitume	Cisterna	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.2.1
Usura	Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 10.000 m <sup>2</sup> di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Usura	Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Usura	Carote	Pavimentazione	Ogni 1000 m di fascia di stesa	% bitume, attivante d'adesione, % vuoti
Usura	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 100 m di fascia di stesa	BPN ≥60 CAT ≥60

### 9.3.4 Tappeto di usura tradizionale a caldo di 2a categoria (strade con traffico di TIPO 1)

#### 9.3.4.1 Accettazione delle miscele

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle di cui al punto 11.2.3.4 viene verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE delle miscele. Gli attestati devono essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori. Su richiesta della Direzione Lavori devono inoltre essere fornite le registrazioni delle prove effettuate per il controllo di produzione di fabbrica degli ultimi 3 mesi. Le frequenze di prova per il controllo di produzione di fabbrica devono essere quelle relative al livello di controllo Y (livello intermedio).

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 1, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 2+).

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori può chiedere la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13108-1 la qualifica prevede sia le prove iniziali (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato nelle UNI EN 13108 parti 20 e 21.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore. I controlli di accettazione possono essere effettuati sulle miscele prelevate alla stesa, come pure sulle carote prelevate in sito. Per queste ultime si tiene conto della quantità teorica del bitume di ancoraggio.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

#### 9.3.4.2 Confezionamento delle miscele

Il conglomerato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non deve 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. Possono essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a massa, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.

L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata allo stoccaggio degli aggregati deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli aggregati con il legante.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in massa.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 150°C e 170° C e quella del legante tra 150° C e 160° C, in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

#### 9.3.4.3 Preparazione delle superfici di stesa

Prima della realizzazione del tappeto di usura è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire una adeguata adesione all'interfaccia mediante l'applicazione, con dosaggi opportuni, di emulsioni bituminose cationiche a rottura rapida con il 60% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808: C 60 B 4).

Le caratteristiche del materiale da impiegare sono riportate in Tabella 62.

Nel caso di nuove costruzioni (stesa del tappeto sopra al binder) il dosaggio dell'emulsione deve essere tale che il bitume residuo risulti pari a 0.30 kg/m<sup>2</sup>, nel caso di ricarica (stesa di nuovo tappeto su quello esistente) il dosaggio deve essere di 0.35 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo, nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata il dosaggio deve essere di 0.40 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo.

E' ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche diversamente diluite a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) ed il dosaggio siano gli stessi.

Tabella 62

<b>EMULSIONE C 60 B 4</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Classe secondo UNI EN 13808</i>
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Contenuto di legante (bitume+flussante)	UNI EN 1431	>59%	5
Contenuto di flussante	UNI EN 1431	<3%	3
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	70 – 130	4
<i>Residuo bituminoso (per evaporazione)</i>			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426	≤100 mm·10 <sup>-1</sup>	-
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	> 40°C	-

Prima della stesa della mano d'attacco l'Impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti e provvedere alla sigillatura di eventuali zone porose e/o fessurate mediante l'impiego di una malta bituminosa sigillante.

#### 9.3.4.4 Posa in opera

La posa in opera del tappeto di usura viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente. Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si deve procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino sfalsati di almeno 20 cm rispetto a quelli dello strato sottostante e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni. La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice deve risultare in ogni momento non inferiore a 140° C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione del tappeto di usura deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento deve essere realizzato con rullo tandem a ruote metalliche della massa massimo di 12 t.

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 dello strato finito deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

La miscela bituminosa del tappeto di usura verrà stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

#### **9.3.4.5 Controlli**

Il controllo della qualità del conglomerato bituminoso e della sua posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella Tabella 63.

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli,

l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Le prove saranno eseguite da un Laboratorio indicato dal Committente.

Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.

Sulla miscela vengono determinate: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione e vengono effettuate prove Marshall per la determinazione di stabilità e rigidità (UNI EN 12697-34). Inoltre sui provini compattati con il metodo Marshall sono determinati la massa volumica di riferimento D M (UNI EN 12697-9), la percentuale dei vuoti residui (UNI EN12697-8), la perdita di stabilità dopo 15 giorni di immersione in acqua (CNR n. 121/87) e la resistenza alla trazione indiretta (UNI EN 13286-42).

Dopo la stesa la Direzione Lavori preleverà delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Sulle carote vengono determinati: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione, la massa volumica e la percentuale dei vuoti residui.

Lo spessore dello strato verrà determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate dalle carote estratte dalla pavimentazione, assumendo per i valori con spessore in eccesso di oltre il 5%, rispetto a quello di progetto, valori corrispondenti allo spessore di progetto moltiplicato per 1,05.

Per spessori medi inferiori a quelli di progetto verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = s + 0,2 \cdot s^2$$

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

dove  $s$  è lo scostamento in percentuale dal valore di progetto valutato con

$$s = (S_{\text{progetto}} - S_{\text{misurato}} \cdot \varphi_{\text{carota}} / (0,98 \cdot \varphi_{\text{miscela}})) \cdot 100 / S_{\text{progetto}}$$

$\varphi_{\text{miscela}}$  è quello riportato nello studio della miscela (DM e DG di cui alle tabelle del punto 11.2.1.4); in assenza dello studio della miscela si farà riferimento alla massa volumica dei provini Marshall confezionati con il conglomerato prelevato al momento della stesa.

Nei casi in cui risulti  $s > 15$  si procederà alla rimozione dello strato e alla successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Per carenze nella quantità di bitume riscontrata verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 25 \cdot b^2$$

dove  $b$  è il valore dello scostamento della percentuale di bitume (arrotondata allo 0,1%) dal valore previsto nello studio della miscela, oltre la tolleranza dello 0,3%; in assenza dello studio della miscela si farà riferimento al valore medio dell'intervallo indicato nella tabella (ultima riga) al punto 11.2.3.4.

Per l'eventuale presenza di aggregati grossi di natura carbonatica o di altri aggregati con resistenza alla frammentazione LA  $\geq 42$  ed alla levigabilità PSV  $\geq 42$  verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 0,5 \cdot b^2$$

dove  $b$  è la percentuale in massa degli aggregati di natura carbonatica o di altri aggregati con resistenza alla frammentazione LA  $\geq 42$  ed alla levigabilità PSV  $\geq 42$  trattenuti allo staccio ISO 4.5mm, rispetto alla massa totale degli aggregati, compresi quelli passanti allo staccio ISO 4.5 mm ed il filler.

Per gli aggregati grossi di natura non carbonatica aventi caratteristiche non conformi a quelle richieste la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Per l'assenza di attivante d'adesione verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione pari al 10% del prezzo in elenco per il tappeto di usura.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Per valori dei vuoti, determinati sulle carote, superiori al 6% verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 2v + v^2$$

dove  $v$  è la media degli scostamenti (eccedenze) dei valori ottenuti dalle carote rispetto al valore limite del 6%. Per i tratti stradali con pendenza superiore al 6% il valore limite (accettabile senza detrazione) per la percentuale dei vuoti residui (sulle carote) è innalzato all'7%.

Valori dei vuoti superiori al 12% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Per l'eccesso nella quantità di bitume, per la rigidità Marshall fuori dai limiti prescritti, per percentuali di vuoti residui, sia sulla miscela sfusa che sulle carote, inferiori al valore minimo la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Nel periodo compreso tra 6 e 12 mesi dall'ultimazione della stesa verrà inoltre misurata l'aderenza (resistenza di attrito radente) con lo Skid Tester secondo la norma UNI EN 13036-4. In alternativa potrà essere determinato il Coefficiente di Aderenza Trasversale (CAT) con l'apparecchiatura

SCRIM (CNR 147/92).

Per valori di BPN (British Pendulum Number), inferiori a 60 (oppure in alternativa per valori del CAT inferiori a 0,60) verrà applicata una detrazione dell'1% del prezzo di elenco per ogni unità in meno. Valori del BPN (British Pendulum Number), inferiori a 45 (oppure in alternativa per valori del CAT inferiori a 0,45) comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese

dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Le penali precedentemente indicate sono cumulabili e non escludono ulteriori detrazioni per difetto dei materiali costituenti, della miscela utilizzata rispetto a quella proposta dall'Impresa e/o della sua posa in opera, sempre che le carenze riscontrate rientrino nei limiti di accettabilità e non pregiudichino la funzionalità dell'opera.

Tabella 63

CONTROLLO DEI MATERIALI E VERIFICA PRESTAZIONALE				
STRATO	TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI DA CONTROLLARE
Usura	Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.3.1
Usura	Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure	Riferimento Tabelle

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Rev.	data
		00	01/2023

			ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	punto 11.2.3.1
Usura	Filler	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.3.1
Usura	Bitume	Cisterna	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.3.1
Usura	Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 10.000 m <sup>2</sup> di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Usura	Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Usura	Carote	Pavimentazione	Ogni 1000 m di fascia di stesa	% bitume, attivante d'adesione, % vuoti
Usura	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 100 m di fascia di stesa	BPN ≥60 CAT ≥60

### 9.3.5 Tappeto di usura tradizionale a caldo con bitume modificato (2a categoria)

#### 9.3.5.1 Accettazione delle miscele

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle di cui al punto 11.2.4.3 viene verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE delle miscele. Gli attestati devono essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori. Su richiesta della Direzione Lavori devono inoltre essere fornite le registrazioni delle prove effettuate per il controllo di produzione di fabbrica degli ultimi 3 mesi. Le frequenze di prova per il controllo di produzione di fabbrica devono essere quelle relative al livello di controllo Y (livello intermedio).

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 1, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 2+).

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori può chiedere la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13108-1 la qualifica prevede sia le prove iniziali (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato nelle UNI EN 13108 parti 20 e 21.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore. I controlli di accettazione possono essere effettuati sulle miscele prelevate alla stesa, come pure sulle carote prelevate in sito. Per queste ultime si tiene conto della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 9.3.5.2 Confezionamento delle miscele

Il conglomerato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non deve 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. Possono essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a massa, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.

L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata allo stoccaggio degli aggregati deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli aggregati con il legante.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in massa.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 150°C e 170° C e quella del legante tra 150° C e 160° C, in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 9.3.5.3 Preparazione delle superfici di stesa

Prima della realizzazione del tappeto di usura è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire una adeguata adesione all'interfaccia mediante l'applicazione, con dosaggi opportuni, di emulsioni bituminose cationiche a rottura rapida con il 60% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808: C 60 B 4).

Le caratteristiche del materiale da impiegare sono riportate in Tabella 62.

Nel caso di nuove costruzioni (stesa del tappeto sopra al binder) il dosaggio dell'emulsione deve essere tale che il bitume residuo risulti pari a 0.30 kg/m<sup>2</sup>, nel caso di ricarica (stesa di nuovo tappeto su quello esistente) il dosaggio deve essere di 0.35 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo, nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata il dosaggio deve essere di 0.40 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo.

E' ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche diversamente diluite a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) ed il dosaggio siano gli stessi.

Tabella 64

<b>EMULSIONE C 60 B 4</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Classe secondo UNI EN 13808</i>
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Contenuto di legante (bitume+flussante)	UNI EN 1431	>59%	5
Contenuto di flussante	UNI EN 1431	<3%	3
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	70 – 130	4
<i>Residuo bituminoso (per evaporazione)</i>			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426	≤100 mm · 10 <sup>-1</sup>	-
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	> 40°C	-

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Prima della stesa della mano d'attacco l'Impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti e provvedere alla sigillatura di eventuali zone porose e/o fessurate mediante l'impiego di una malta bituminosa sigillante.

#### **9.3.5.4 Posa in opera**

La posa in opera del tappeto di usura viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici devono 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 deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente. Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si deve procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino sfalsati di almeno 20 cm rispetto a quelli dello strato sottostante e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni. La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice deve risultare in ogni momento non inferiore a 140° C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione del tappeto di usura deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

L'addensamento deve essere realizzato con rullo tandem a ruote metalliche della massa massimo di 12 t.

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 dello strato finito deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

La miscela bituminosa del tappeto di usura verrà stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

#### **9.3.5.5 Controlli**

Il controllo della qualità del conglomerato bituminoso e della sua posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella Tabella 65.

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli,

l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Le prove saranno eseguite da un Laboratorio indicato dal Committente.

Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.

Sulla miscela vengono determinate: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione e vengono effettuate prove Marshall per la determinazione di stabilità e rigidità (UNI EN 12697-34). Inoltre sui provini compattati con il metodo Marshall sono determinati la massa volumica di riferimento D M (UNI EN 12697-9), la percentuale dei vuoti residui (UNI EN12697-8), la perdita di stabilità dopo 15 giorni di immersione in acqua (CNR n. 121/87) e la resistenza alla trazione indiretta (UNI EN 13286-42).

Dopo la stesa la Direzione Lavori preleverà delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Sulle carote vengono determinati: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione, la massa volumica e la percentuale dei vuoti residui.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Lo spessore dello strato verrà determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate dalle carote estratte dalla pavimentazione, assumendo per i valori con spessore in eccesso di oltre il 5%, rispetto a quello di progetto, valori corrispondenti allo spessore di progetto moltiplicato per 1,05.

Per spessori medi inferiori a quelli di progetto verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = s + 0,2 \cdot s^2$$

dove s è lo scostamento in percentuale dal valore di progetto valutato con

$$s = (S \text{ progetto} - S \text{ misurato} \cdot \varnothing \text{ carota} / (0,98 \cdot \varnothing \text{ miscela})) \cdot 100 / S \text{ progetto}$$

$\varnothing$  miscela è quello riportato nello studio della miscela (DM e DG di cui alle tabelle del punto 11.2.1.4); in assenza dello studio della miscela si farà riferimento alla massa volumica dei provini Marshall confezionati con il conglomerato prelevato al momento della stesa.

Nei casi in cui risulti  $s > 15$  si procederà alla rimozione dello strato e alla successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Per carenze nella quantità di bitume riscontrata verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 25 \cdot b^2$$

dove b è il valore dello scostamento della percentuale di bitume (arrotondata allo 0,1%) dal valore previsto nello studio della miscela, oltre la tolleranza dello 0,3%; in assenza dello studio della miscela si farà riferimento al valore medio dell'intervallo indicato nella tabella (ultima riga) al punto 11.2.4.3.

Per l'eventuale presenza di aggregati grossi di natura carbonatica o di altri aggregati con resistenza alla frammentazione LA  $\varnothing\varnothing\varnothing\varnothing$  ed alla levigabilità PSV  $\varnothing\varnothing42$  verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 0,5 \cdot b^2$$

dove b è la percentuale in massa degli aggregati di natura carbonatica o di altri aggregati con resistenza alla frammentazione LA  $\varnothing\varnothing\varnothing\varnothing$  ed alla levigabilità PSV  $\varnothing\varnothing42$  trattenuti allo staccio ISO 4.5mm, rispetto alla massa totale degli aggregati, compresi quelli passanti allo staccio ISO 4.5 mm ed il filler.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Per gli aggregati grossi di natura non carbonatica aventi caratteristiche non conformi a quelle richieste la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Per l'assenza di attivante d'adesione verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione pari al 10% del prezzo in elenco per il tappeto di usura.

Per valori dei vuoti, determinati sulle carote, superiori al 6% verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 2v + v^2$$

dove  $v$  è la media degli scostamenti (eccedenze) dei valori ottenuti dalle carote rispetto al valore limite del 6%. Per i tratti stradali con pendenza superiore al 6% il valore limite (accettabile senza detrazione) per la percentuale dei vuoti residui (sulle carote) è innalzato all'7%.

Valori dei vuoti superiori al 12% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Per l'eccesso nella quantità di bitume, per la rigidità Marshall fuori dai limiti prescritti, per percentuali di vuoti residui, sia sulla miscela sfusa che sulle carote, inferiori al valore minimo la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Nel periodo compreso tra 6 e 12 mesi dall'ultimazione della stesa verrà inoltre misurata l'aderenza (resistenza di attrito radente) con lo Skid Tester secondo la norma UNI EN 13036-4. In alternativa potrà essere determinato il Coefficiente di Aderenza Trasversale (CAT) con l'apparecchiatura SCRIM (CNR 147/92).

Per valori di BPN (British Pendulum Number), inferiori a 60 (oppure in alternativa per valori del CAT inferiori a 0,60) verrà applicata una detrazione dell'1% del prezzo di elenco per ogni unità in meno. Valori del BPN (British Pendulum Number), inferiori a 45 (oppure in alternativa per valori del CAT inferiori a 0,45) comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Rev.	data
		00	01/2023

Le penali precedentemente indicate sono cumulabili e non escludono ulteriori detrazioni per difetto dei materiali costituenti, della miscela utilizzata rispetto a quella proposta dall'Impresa e/o della sua posa in opera, sempre che le carenze riscontrate rientrino nei limiti di accettabilità e non pregiudichino la funzionalità dell'opera.

**Tabella 65**

<b>CONTROLLO DEI MATERIALI E VERIFICA PRESTAZIONALE</b>				
STRATO	TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI DA CONTROLLARE
Usura	Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.4.1
Usura	Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.4.1
Usura	Filler	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.4.1
Usura	Bitume	Cisterna	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.4.1
Usura	Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 10.000 m <sup>2</sup> di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Usura	Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Usura	Carote	Pavimentazione	Ogni 1000 m di fascia di stesa	% bitume, attivante d'adesione, % vuoti
Usura	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 100 m di fascia di stesa	BPN ≥60 CAT ≥60

### 9.3.6 Binder tradizionale a caldo

#### 9.3.6.1 Accettazione delle miscele

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle di cui al punto 11.2.5.4 viene verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE delle miscele. Gli attestati devono essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori. Su richiesta della Direzione Lavori devono inoltre essere fornite le registrazioni delle prove effettuate per il controllo di produzione di fabbrica degli ultimi 3 mesi. Le frequenze di prova per il controllo di produzione di fabbrica devono essere quelle relative al livello di controllo Y (livello intermedio).

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 1, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 2+).

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori può chiedere la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13108-1 la qualifica prevede sia le prove iniziali (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato nelle UNI EN 13108 parti 20 e 21.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore. I controlli di accettazione possono essere effettuati sulle miscele prelevate alla stesa, come pure sulle carote prelevate in sito. Per queste ultime si tiene conto della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

#### **9.3.6.2** *Confezionamento delle miscele*

Il conglomerato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non deve 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. Possono essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a massa, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.

L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata allo stoccaggio degli aggregati deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli aggregati con il legante.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in massa.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 150°C e 170° C e quella del legante tra 150° C e 160° C, in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

#### 9.3.6.3 Preparazione delle superfici di stesa

Prima della realizzazione del tappeto di usura è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire una adeguata adesione all'interfaccia mediante l'applicazione, con dosaggi opportuni, di emulsioni bituminose cationiche a rottura rapida con il 60% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808: C 60 B 4).

Le caratteristiche del materiale da impiegare sono riportate in Tabella 62.

Nel caso di nuove costruzioni (stesa del tappeto sopra al binder) il dosaggio dell'emulsione deve essere tale che il bitume residuo risulti pari a 0.30 kg/m<sup>2</sup>, nel caso di ricarica (stesa di nuovo tappeto su quello esistente) il dosaggio deve essere di 0.35 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo, nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata il dosaggio deve essere di 0.40 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo.

E' ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche diversamente diluite a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) ed il dosaggio siano gli stessi.

Tabella 66

<b>EMULSIONE C 60 B 4</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Classe secondo UNI EN 13808</i>
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Contenuto di legante (bitume+flussante)	UNI EN 1431	>59%	5
Contenuto di flussante	UNI EN 1431	<3%	3
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	70 – 130	4
<i>Residuo bituminoso (per evaporazione)</i>			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426	≤100 mm · 10 <sup>-1</sup>	-
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	> 40°C	-

Prima della stesa della mano d'attacco l'Impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti e provvedere alla sigillatura di eventuali zone porose e/o fessurate mediante l'impiego di una malta bituminosa sigillante.

#### 9.3.6.4 Posa in opera

La posa in opera del tappeto di usura viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici devono 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 deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente. Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si deve procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino sfalsati di almeno 20 cm rispetto a quelli dello strato sottostante e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni. La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice deve risultare in ogni momento non inferiore a 140° C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione del tappeto di usura deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento deve essere realizzato con rullo tandem a ruote metalliche della massa massimo di 12 t.

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.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

La superficie dello strato finito deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

La miscela bituminosa del tappeto di usura verrà stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

#### **9.3.6.5 Controlli**

Il controllo della qualità del conglomerato bituminoso e della sua posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella Tabella 67.

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli, l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Le prove saranno eseguite da un Laboratorio indicato dal Committente.

Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.

Sulla miscela vengono determinate: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione e vengono effettuate prove Marshall per la determinazione di stabilità e rigidità (UNI EN 12697-34). Inoltre sui provini compattati con il metodo Marshall sono determinati la massa volumica di riferimento D M (UNI EN 12697-9), la percentuale dei vuoti residui (UNI EN 12697-8), la perdita di stabilità dopo 15 giorni di immersione in acqua (CNR n. 121/87) e la resistenza alla trazione indiretta (UNI EN 13286-42).

Dopo la stesa la Direzione Lavori preleverà delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Sulle carote vengono determinati: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione, la massa volumica e la percentuale dei vuoti residui.

Lo spessore dello strato verrà determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate dalle carote estratte dalla pavimentazione, assumendo per i valori con spessore

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

in eccesso di oltre il 5%, rispetto a quello di progetto, valori corrispondenti allo spessore di progetto moltiplicato per 1,05.

Per spessori medi inferiori a quelli di progetto verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = s + 0,2 \cdot s^2$$

dove s è lo scostamento in percentuale dal valore di progetto valutato con

$$s = (S \text{ progetto} - S \text{ misurato} \cdot \varnothing \text{ carota} / (0,98 \cdot \varnothing \text{ miscela})) \cdot 100 / S \text{ progetto}$$

$\varnothing$  miscela è quello riportato nello studio della miscela (DM e DG di cui alle tabelle del punto 11.2.5.4); in assenza dello studio della miscela si farà riferimento alla massa volumica dei provini Marshall confezionati con il conglomerato prelevato al momento della stesa.

Nei casi in cui risulti  $s > 15$  si procederà alla rimozione dello strato e alla successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Il Direttore dei Lavori potrà autorizzare la stesa di uno strato di conguagliamento (previa spruzzatura della mano di attacco) fino a raggiungere lo spessore di progetto. Per la ricarica potrà essere impiegato conglomerato tipo binder o tipo tappeto di usura che non potrà comunque essere di spessore inferiore a cm 3,0. Quando possibile il conguagliamento potrà essere realizzato incrementando lo spessore del sovrastante tappeto di usura purché questo non determini difficoltà di stesa e compattazione a causa di spessore eccessivo.

Per carenze nella quantità di bitume riscontrata verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del binder pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 25 \cdot b^2$$

dove b è il valore dello scostamento della percentuale di bitume (arrotondata allo 0,1%) dal valore previsto nello studio della miscela, oltre la tolleranza dello 0,3%; in assenza dello studio della miscela si farà riferimento al valore medio dell'intervallo indicato nella tabella di cui al punto 11.2.5.4 (ultima riga). Per l'assenza di attivante d'adesione verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione pari al 10% del prezzo in elenco per il binder.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Per valori dei vuoti, determinati sulle carote, superiori al 7% verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del binder pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 2v + v^2$$

dove  $v$  è la media degli scostamenti (eccedenze) dei valori ottenuti dalle carote rispetto al valore limite del 7%. Per i tratti stradali con pendenza superiore al 6% il valore limite (accettabile senza detrazione) per la percentuale dei vuoti residui (sulle carote) è innalzato all'8%.

Valori dei vuoti superiori al 12% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Per gli aggregati grossi aventi caratteristiche non conformi a quelle richieste (rif. Tabella A.1 al punto 11.2.5.1), per l'eccesso nella quantità di bitume, per la rigidità Marshall fuori dai limiti prescritti, per percentuali di vuoti residui, sia sulla miscela sfusa che sulle carote, inferiori al valore minimo la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Le penali precedentemente indicate sono cumulabili e non escludono ulteriori detrazioni per difetto dei materiali costituenti, della miscela utilizzata rispetto a quella proposta dall'Impresa e/o della sua posa in opera, sempre che le carenze riscontrate rientrino nei limiti di accettabilità e non pregiudichino la funzionalità dell'opera.

Tabella 67

CONTROLLO DEI MATERIALI E VERIFICA PRESTAZIONALE				
STRATO	TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI DA CONTROLLARE
Binder	Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.5.1
Binder	Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.5.1
Binder	Filler	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.5.1
Binder	Bitume	Cisterna	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.5.1
Binder	Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 5.000 m <sup>2</sup> di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Binder	Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Binder	Carote	Pavimentazione	Ogni 1000 m di fascia di stesa	% bitume, attivante d'adesione, % vuoti

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 9.3.7 Binder tradizionale a caldo con bitume modificato

#### 9.3.7.1 Accettazione delle miscele

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle di cui al punto 11.2.6.4 viene verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE delle miscele. Gli attestati devono essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori. Su richiesta della Direzione Lavori devono inoltre essere fornite le registrazioni delle prove effettuate per il controllo di produzione di fabbrica degli ultimi 3 mesi. Le frequenze di prova per il controllo di produzione di fabbrica devono essere quelle relative al livello di controllo Y (livello intermedio).

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 1, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 2+).

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori può chiedere la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13108-1 la qualifica prevede sia le prove iniziali (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato nelle UNI EN 13108 parti 20 e 21.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore. I controlli di accettazione possono essere effettuati sulle miscele prelevate alla stesa, come pure sulle carote prelevate in sito. Per queste ultime si tiene conto della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

#### 9.3.7.2 Confezionamento delle miscele

Il conglomerato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non deve 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. Possono essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a massa, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.

L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata allo stoccaggio degli aggregati deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli aggregati con il legante.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in massa.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 150°C e 170° C e quella del legante tra 150° C e 160° C, in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

#### **9.3.7.3 Preparazione delle superfici di stesa**

Prima della realizzazione del binder è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire il perfetto ancoraggio allo strato sottostante.

La mano d'attacco può essere realizzata con emulsione di bitume modificato, spruzzata con apposita spanditrice automatica ovvero bitume modificato steso a caldo nella stessa quantità per unità di superficie.

Nel caso di nuove costruzioni (stesa del binder sopra la base ) il dosaggio dell'emulsione deve essere tale che il bitume residuo risulti pari a 0.30 kg/m<sup>2</sup>, nel caso di ricarica (stesa di binder su pavimentazione preesistente) il dosaggio deve essere di 0.35 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo, nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata il dosaggio deve essere di 0.40 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo.

Sulla mano d'attacco, per consentire il transito dei mezzi di stesa, dovrà seguire immediatamente la granigliatura con aggregati di pezzatura 4/8 mm in ragione di 6/8 litri al metro quadrato. Allo stesso scopo potrà essere utilizzata sabbia o calce idrata.

L'emulsione per mano d'attacco deve essere un'emulsione cationica a rottura rapida con il 70% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808: C 70 BP 4) rispondente alle specifiche

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

indicate nella Tabella 68.

Tabella 68

<b>EMULSIONE DI BITUME MODIFICATO</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Classe UNI EN 13808</i>
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	30+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	70+/-1%	8
Contenuto di legante (bitume+flussante)	UNI EN 1431	>67%	8
Contenuto flussante	UNI EN 1431	0%	-
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	70 – 130	4
<i>Residuo bituminoso (per evaporazione)</i>			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN1426	50-70 mm·10 <sup>-1</sup>	-
Punto di rammollimento	UNI EN1427	>65°C	-
Punto di rottura (Frass)	UNI EN 12593	< -15°C	-
Ritorno elastico a 25 °C	UNI EN 13398	≥75%	5

Il piano di posa, prima di procedere alla stesa della mano d'attacco, deve risultare perfettamente pulito e privo della segnaletica orizzontale..

#### **9.3.7.4 Posa in opera**

La posa in opera del tappeto di usura viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici devono 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 deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente. Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si deve procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

La sovrapposizione dei giunti longitudinali deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino sfalsati di almeno 20 cm rispetto a quelli dello strato sottostante e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni. La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice deve risultare in ogni momento non inferiore a 140° C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione del tappeto di usura deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento deve essere realizzato con rullo tandem a ruote metalliche della massa massimo di 12 t.

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 dello strato finito deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

La miscela bituminosa del tappeto di usura verrà stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

#### **9.3.7.5 Controlli**

Il controllo della qualità del conglomerato bituminoso e della sua posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella Tabella 69.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli,

l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Le prove saranno eseguite dal Laboratorio della Provincia Autonoma di Bolzano o da altro

Laboratorio indicato dal Committente.

Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.

Sulla miscela vengono determinate: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione e vengono effettuate prove Marshall per la determinazione di stabilità e rigidità (UNI EN 12697-34). Inoltre sui provini compattati con il metodo Marshall sono determinati la massa volumica di riferimento D M (UNI EN 12697-9), la percentuale dei vuoti residui (UNI EN 12697-8), la perdita di stabilità dopo 15 giorni di immersione in acqua (CNR n. 121/87) e la resistenza alla trazione indiretta (UNI EN 13286-42).

Dopo la stesa la Direzione Lavori preleverà delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Sulle carote vengono determinati: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la massa volumica, la percentuale dei vuoti residui e ed il modulo complesso E\* (Norma UNI EN 12697-26).

Lo spessore dello strato verrà determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate dalle carote estratte dalla pavimentazione, assumendo per i valori con spessore in eccesso di oltre il 5%, rispetto a quello di progetto, valori corrispondenti allo spessore di progetto moltiplicato per 1,05.

Per spessori medi inferiori a quelli di progetto verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del binder pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = s + 0,20 \cdot s^2$$

dove s è la mancanza di spessore, in percentuale rispetto al valore di progetto valutata con

$$s = (S \text{ progetto} - S \text{ misurato} \cdot \varnothing \text{ carota} / (0,98 \cdot \varnothing \text{ miscela})) \cdot 100 / S \text{ progetto}$$

$\varnothing$  miscela è quello riportato nello studio della miscela (D M e D G di cui al punto 11.2.6.3); in assenza dello studio della miscela si farà riferimento alla massa di volume dei provini Marshall confezionati con il conglomerato prelevato al momento della stesa.

Nei casi in cui risulti  $s \geq 15$

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

si procederà alla rimozione dello strato e alla successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Il Direttore dei Lavori potrà autorizzare la stesa di uno strato di conguagliamento (previa spruzzatura della mano di attacco) fino a raggiungere lo spessore di progetto. Per la ricarica potrà essere impiegato conglomerato tipo binder o tipo tappeto di usura con bitume modificato che non potrà comunque essere di spessore inferiore a cm 3,0. Quando possibile il conguagliamento potrà essere realizzato incrementando lo spessore del sovrastante tappeto di usura (con bitume modificato) purché questo non determini difficoltà di stesa e compattazione a causa di spessore eccessivo.

Per carenze nella quantità di bitume riscontrata verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del binder pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 25 \cdot b^2$$

dove b è il valore dello scostamento della percentuale di bitume (arrotondata allo 0,1%) dal valore previsto nello studio della miscela, oltre la tolleranza dello 0,3%; in assenza dello studio della miscela si farà riferimento al valore medio dell'intervallo indicato nella tabella di cui al punto 11.2.6.3.

Per valori dei vuoti, determinati sulle carote, superiori al 7% verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del binder pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 2v + v^2$$

dove v è la media degli scostamenti (eccedenze) dei valori ottenuti dalle carote rispetto al valore limite del 7%. Per i tratti stradali con pendenza superiore al 6% il valore limite (accettabile senza detrazione) per la percentuale dei vuoti residui (sulle carote) è innalzato all'8%.

Valori dei vuoti superiori al 12% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Per valori del modulo complesso E\* (Norma UNI EN 12697-26) inferiori a quelli di progetto, con una tolleranza del 10%, verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco dello strato di binder pari a:

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Rev.	data
		00	01/2023

% di detrazione =  $0,4 \cdot M$

dove M è il numero dei punti percentuali di carenza, oltre la tolleranza del 10% (carenza percentuale effettiva meno 10) del modulo complesso E\*.

Qualora l'altezza ridotta delle carote non consenta l'esecuzione della prova, il modulo complesso verrà determinato su provini confezionati in laboratorio con la corrispondente miscela prelevata in corso d'opera, costipata fino al raggiungimento della densità in situ.

Per gli aggregati grossi aventi caratteristiche non conformi a quelle richieste (rif. punto 11.2.6.1), per l'eccesso nella quantità di bitume, per la rigidità Marshall fuori dai limiti prescritti, per percentuali di vuoti residui, sia sulla miscela sfusa che sulle carote, inferiori al valore minimo, la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Le penali precedentemente indicate sono cumulabili e non escludono ulteriori detrazioni per difetto dei materiali costituenti, della miscela utilizzata rispetto a quella proposta dall'Impresa e/o della sua posa in opera, sempre che le carenze riscontrate rientrino nei limiti di accettabilità e non pregiudichino la funzionalità dell'opera.

Tabella 69

CONTROLLO DEI MATERIALI E VERIFICA PRESTAZIONALE				
STRATO	TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI DA CONTROLLARE
Binder	Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.6.1
Binder	Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.6.1
Binder	Filler	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.6.1
Binder	Bitume	Cisterna	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.6.1
Binder	Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 5.000 m <sup>2</sup> di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Binder	Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Binder	Carote	Pavimentazione	Ogni 1000 m di fascia di stesa	% bitume, % vuoti

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 9.3.8 Conglomerato bituminoso per strati di base tradizionale a caldo

#### 9.3.8.1 Accettazione delle miscele

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle di cui al punto 11.2.7.4 viene verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE delle miscele. Gli attestati devono essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori. Su richiesta della Direzione Lavori devono inoltre essere fornite le registrazioni delle prove effettuate per il controllo di produzione di fabbrica degli ultimi 3 mesi. Le frequenze di prova per il controllo di produzione di fabbrica devono essere quelle relative al livello di controllo Y (livello intermedio).

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 1, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 2+).

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori può chiedere la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13108-1 la qualifica prevede sia le prove iniziali (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato nelle UNI EN 13108 parti 20 e 21.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore. I controlli di accettazione possono essere effettuati sulle miscele prelevate alla stesa, come pure sulle carote prelevate in sito. Per queste ultime si tiene conto della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

#### 9.3.8.2 Confezionamento delle miscele

Il conglomerato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non deve 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. Possono essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a massa, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.

L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata allo stoccaggio degli aggregati deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli aggregati con il legante.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in massa.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 150°C e 170° C e quella del legante tra 150° C e 160° C, in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

#### **9.3.8.3 Preparazione delle superfici di stesa**

Prima della realizzazione di uno strato di base è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire una adeguata adesione all'interfaccia mediante l'applicazione, con dosaggi opportuni, di emulsioni bituminose aventi caratteristiche specifiche. A seconda che lo strato di supporto sia in misto granulare oppure in conglomerato bituminoso la lavorazione corrispondente prenderà il nome rispettivamente di mano di ancoraggio e mano d'attacco.

Per mano di ancoraggio si intende una emulsione bituminosa a rottura lenta e bassa viscosità, applicata sopra uno strato in misto granulare prima della realizzazione di uno strato in conglomerato bituminoso. Scopo di tale lavorazione è quello di riempire i vuoti dello strato non legato irrigidendone la parte superficiale fornendo al contempo una migliore adesione per l'ancoraggio del successivo strato in conglomerato bituminoso.

Il materiale da impiegare a tale fine è rappresentato da una emulsione bituminosa cationica a rottura lenta con il 55% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808: C 55 B 5) rispondente alle specifiche indicate nella Tabella 70, applicata con un dosaggio di bitume residuo almeno pari a 1,0 kg/m².

Tabella 70

<b>EMULSIONE BITUMINOSA C 55 B 5</b>			
<b>Parametro</b>	<b>Metodo di prova</b>	<b>Valori richiesti</b>	<b>Classe UNI EN 13808</b>
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	45+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	55+/-1%	4
Contenuto di legante (bitume+flussante)	UNI EN 1431	>53%	4
Contenuto flussante	UNI EN 1431	0%	-
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	120 – 180	5
<i>Residuo bituminoso (per evaporazione)</i>			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN1426	≤100 mm·10 <sup>-1</sup>	-
Punto di rammollimento	UNI EN1427	> 30°C	-

Per mano d'attacco si intende una emulsione bituminosa applicata sopra una superficie di conglomerato bituminoso prima della realizzazione di un nuovo strato, avente lo scopo di evitare possibili scorrimenti relativi aumentando l'adesione all'interfaccia.

L'emulsione per mano d'attacco deve essere un'emulsione cationiche a rottura rapida con il 60% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808: C 60 B 4) rispondente alle specifiche indicate nella Tabella 71.

Il dosaggio varia a seconda che l'applicazione riguardi la costruzione di una nuova sovrastruttura oppure un intervento di manutenzione.

Nel caso di stesa della base in due strati il dosaggio dell'emulsione deve essere tale che il bitume residuo risulti pari a 0.30 kg/m<sup>2</sup>; nel caso di ricariche (stesa sopra conglomerato esistente) il dosaggio deve essere di 0.35 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo, nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata il dosaggio deve essere di 0.40 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Tabella 71

<b>EMULSIONE C 60 B 4</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Classe UNI EN 13808</i>
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Contenuto di legante (bitume+flussante)	UNI EN 1431	> 59%	5
Contenuto lussante	UNI EN 1431	< 3%	3
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	70 – 130	4
<i>Residuo bituminoso (per evaporazione)</i>			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN1426	≤100 mm·10 <sup>-1</sup>	-
Punto di rammollimento	UNI EN1427	> 40°C	-

E' ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche diversamente diluite a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) ed il dosaggio siano gli stessi.

Prima della stesa della mano d'attacco l'Impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti e provvedere alla sigillatura di eventuali zone porose e/o fessurate mediante l'impiego di una malta bituminosa sigillante.

#### **9.3.8.4 Posa in opera**

La posa in opera dello strato di base viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici devono 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 deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente.

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si deve procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice deve risultare in ogni momento non inferiore a 140° C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione della base deve iniziare appena steso dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento deve essere realizzato preferibilmente con rulli gommati. Possono essere utilizzati anche rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati, di massa non inferiore a 8 t e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

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 dello strato finito deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

La miscela bituminosa dello strato di base verrà stesa dopo che sia stata accertata dalla Direzione

Lavori la rispondenza della fondazione ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

Prima della stesa del conglomerato bituminoso su strati di fondazione in misto cementato deve essere rimossa, per garantirne l'ancoraggio, la sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

#### **9.3.8.5 Controlli**

Il controllo della qualità del conglomerato bituminoso per strati di base e della sua posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella Tabella 72.

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli,

l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Le prove saranno eseguite dal Laboratorio della Provincia Autonoma di Bolzano o da altro

Laboratorio indicato dal Committente.

Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.

Sulla miscela vengono determinate: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione e vengono effettuate prove Marshall per la determinazione di stabilità e rigidità (UNI EN 12697-34). Inoltre sui provini compattati con il metodo Marshall sono determinati la massa volumica di riferimento D M (UNI EN 12697-9), la percentuale dei vuoti residui (UNI EN 12697-8), la perdita di stabilità dopo 15 giorni di immersione in acqua (CNR n. 121/87) e la resistenza alla trazione indiretta (UNI EN 13286-42).

Dopo la stesa la Direzione Lavori preleverà delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Sulle carote vengono determinati: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione, la massa volumica, la percentuale dei vuoti residui.

Lo spessore dello strato verrà determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate dalle carote estratte dalla pavimentazione, assumendo per i valori con spessore in eccesso di oltre il 5%, rispetto a quello di progetto, valori corrispondenti allo spessore di progetto moltiplicato per 1,05.

Per spessori medi inferiori a quelli di progetto verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco dello strato di base pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = s + 0,20 \cdot s^2$$

dove s è la mancanza di spessore, in percentuale rispetto al valore di progetto valutata con

$$s = (S \text{ progetto} - S \text{ misurato} \cdot \pi \text{ carota} / (0,98 \cdot \pi \text{ miscela})) \cdot 100 / S \text{ progetto}$$

$\pi$  miscela è quello riportato nello studio della miscela (D M ovvero D G di cui al punto 11.2.7.4); in assenza dello studio della miscela si farà riferimento alla massa di volume dei provini Marshall confezionati con il conglomerato prelevato al momento della stesa.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Nei casi in cui risulti s 15

si procederà alla stesa di uno strato di congruagliamento (previa spruzzatura della mano di attacco) fino a raggiungere lo spessore di progetto. Per la ricarica potrà essere impiegato anche conglomerato tipo binder che non potrà comunque essere di spessore inferiore a cm 3,0; in tal senso, nei casi in cui vengano superate (con la ricarica) le quote di progetto, si dovrà procedere all'affresatura parziale dello strato di base fino a consentire un congruagliamento di spessore maggiore o uguale a cm 3,0.

Quando possibile il congruagliamento potrà essere realizzato incrementando lo spessore dei sovrastanti strati di binder e tappeto di usura purché questo non determini difficoltà di stesa e compattazione a causa di spessore eccessivo.

Per carenze nella quantità di bitume riscontrata verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco dello strato di base pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 25 \cdot b^2$$

dove b è il valore dello scostamento della percentuale di bitume (arrotondata allo 0,1%) dal valore previsto nello studio della miscela, oltre la tolleranza dello 0,3%; in assenza dello studio della miscela si farà riferimento al valore medio dell'intervallo indicato al punto 11.2.7.4.

Per l'assenza di attivante d'adesione verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione pari al 10% del prezzo in elenco per lo strato di base.

Per valori dei vuoti, determinati sulle carote, superiori al 7% verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco dello strato di base pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 2v + v^2$$

dove v è la media degli scostamenti (eccedenze) dei valori ottenuti dalle carote rispetto al valore limite del 7%. Per i tratti stradali con pendenza superiore al 6% il valore limite (accettabile senza detrazione) per la percentuale dei vuoti residui (sulle carote) è innalzato all' 8%.

Valori dei vuoti superiori al 12% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Per gli aggregati grossi aventi caratteristiche non conformi a quelle richieste (rif. punto 11.2.7.1), per l'eccesso nella quantità di bitume, per la rigidità Marshall fuori dai limiti prescritti, per percentuali di vuoti residui, sia sulla miscela

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

sfusa che sulle carote, inferiori al valore minimo la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Le penali precedentemente indicate sono cumulabili e non escludono ulteriori detrazioni per difetto dei materiali costituenti, della miscela utilizzata rispetto a quella proposta dall'Impresa e/o della sua posa in opera, sempre che le carenze riscontrate rientrino nei limiti di accettabilità e non pregiudichino la funzionalità dell'opera.

Tabella 72

CONTROLLO DEI MATERIALI E VERIFICA PRESTAZIONALE				
STRATO	TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI DA CONTROLLARE
Base	Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.7.1
Base	Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.7.1
Base	Filler	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.7.1
Base	Bitume	Cisterna	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.7.1
Base	Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 5.000 m <sup>2</sup> di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Base	Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Base	Carote	Pavimentazione	Ogni 1000 m di fascia di stesa	% bitume, attivante d'adesione, % vuoti

### 9.3.9 Conglomerato bituminoso per strati di base tradizionale a caldo con bitume modificato

#### 9.3.9.1 Accettazione delle miscele

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle di cui al punto 11.2.8.4 viene verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE delle miscele. Gli attestati devono essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori. Su richiesta della Direzione Lavori devono inoltre essere fornite le registrazioni delle prove effettuate per il controllo di produzione di fabbrica degli ultimi 3 mesi. Le frequenze di prova per il controllo di produzione di fabbrica devono essere quelle relative al livello di controllo Y (livello intermedio).

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 1, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 2+).

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori può chiedere la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13108-1 la qualifica prevede sia le prove iniziali (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato nelle UNI EN 13108 parti 20 e 21.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore. I controlli di accettazione possono essere effettuati sulle miscele prelevate alla stesa, come pure sulle carote prelevate in sito. Per queste ultime si tiene conto della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

### **9.3.9.2** *Confezionamento delle miscele*

Il conglomerato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non deve 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. Possono essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a massa, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.

L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata allo stoccaggio degli aggregati deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli aggregati con il legante.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in massa.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 150°C e 170° C e quella del legante tra 150° C e 160° C, in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

#### 9.3.9.3 Preparazione delle superfici di stesa

Prima della realizzazione di uno strato di base è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire una adeguata adesione all'interfaccia mediante l'applicazione, con dosaggi opportuni, di emulsioni bituminose aventi caratteristiche specifiche. A seconda che lo strato di supporto sia in misto granulare oppure in conglomerato bituminoso la lavorazione corrispondente prenderà il nome rispettivamente di mano di ancoraggio e mano d'attacco.

Per mano di ancoraggio si intende una emulsione bituminosa a rottura lenta e bassa viscosità, applicata sopra uno strato in misto granulare prima della realizzazione di uno strato in conglomerato bituminoso. Scopo di tale lavorazione è quello di riempire i vuoti dello strato non legato irrigidendone la parte superficiale fornendo al contempo una migliore adesione per l'ancoraggio del successivo strato in conglomerato bituminoso.

Il materiale da impiegare a tale fine è rappresentato da una emulsione bituminosa cationica a rottura lenta con il 55% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808: C 55 B 5) rispondente alle specifiche indicate nella Tabella 73, applicata con un dosaggio di bitume residuo almeno pari a 1,0 kg/m².

Tabella 73

<b>EMULSIONE BITUMINOSA C 55 B 5</b>			
<b>Parametro</b>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Classe UNI EN 13808</i>
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	45+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	55+/-1%	4
Contenuto di legante (bitume+flussante)	UNI EN 1431	>53%	4
Contenuto flussante	UNI EN 1431	0%	-
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	120 – 180	5
<i>Residuo bituminoso (per evaporazione)</i>			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN1426	≤100 mm·10 <sup>-1</sup>	-
Punto di rammollimento	UNI EN1427	> 30°C	-

Per mano d'attacco si intende una emulsione bituminosa applicata sopra una superficie di conglomerato bituminoso prima della realizzazione di un nuovo strato, avente lo scopo di evitare possibili scorrimenti relativi aumentando l'adesione all'interfaccia.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

L'emulsione per mano d'attacco deve essere un'emulsione cationiche a rottura rapida con il 60% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808: C 60 B 4) rispondente alle specifiche indicate nella Tabella 74.

Il dosaggio varia a seconda che l'applicazione riguardi la costruzione di una nuova sovrastruttura oppure un intervento di manutenzione.

Nel caso di stesa della base in due strati il dosaggio dell'emulsione deve essere tale che il bitume residuo risulti pari a 0.30 kg/m<sup>2</sup>; nel caso di ricariche (stesa sopra conglomerato esistente) il dosaggio deve essere di 0.35 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo, nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata il dosaggio deve essere di 0.40 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo.

Tabella 74

<b>EMULSIONE DI BITUME MODIFICATO</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Classe UNI EN 13808</i>
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	30+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	70+/-1%	8
Contenuto di legante (bitume+flussante)	UNI EN 1431	> 67%	8
Contenuto flussante	UNI EN 1431	0%	-
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	70 – 130	4
<i>Residuo bituminoso (per evaporazione)</i>			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN1426	50-70 mm · 10 <sup>-1</sup>	-
Punto di rammollimento	UNI EN1427	> 65°C	-
Punto di rottura (Frass)	UNI EN 12593	< -15°C	-
Ritorno elastico a 25 °C	UNI EN 13398	≥ 75%	5

E' ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche diversamente diluite a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) ed il dosaggio siano gli stessi.

Prima della stesa della mano d'attacco l'Impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti e provvedere alla sigillatura di eventuali zone porose e/o fessurate mediante l'impiego di una malta bituminosa sigillante.

#### **9.3.9.4 Posa in opera**

La posa in opera dello strato di base viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente.

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si deve procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni. La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice deve risultare in ogni momento non inferiore a 150° C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione della base deve iniziare appena steso dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento deve essere realizzato preferibilmente con rulli gommati. Possono essere utilizzati anche rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati, di massa non inferiore a 12 t e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

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 dello strato finito deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

La miscela bituminosa dello strato di base verrà stesa dopo che sia stata accertata dalla Direzione

Lavori la rispondenza della fondazione ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Prima della stesa del conglomerato bituminoso su strati di fondazione in misto cementato deve essere rimossa, per garantirne l'ancoraggio, la sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

#### **9.3.9.5 Controlli**

Il controllo della qualità del conglomerato bituminoso per strati di base e della sua posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella Tabella 75.

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli,

l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Le prove saranno eseguite da un Laboratorio indicato dal Committente.

Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.

Sulla miscela vengono determinate: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione e vengono effettuate prove Marshall per la determinazione di stabilità e rigidità (UNI EN 12697-34). Inoltre sui provini compattati con il metodo Marshall sono determinati la massa volumica di riferimento D M (UNI EN 12697-9), la percentuale dei vuoti residui (UNI EN 12697-8), la perdita di stabilità dopo 15 giorni di immersione in acqua (CNR n. 121/87) e la resistenza alla trazione indiretta (UNI EN 13286-42).

Dopo la stesa la Direzione Lavori preleverà delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Sulle carote vengono determinati: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione, la massa volumica, la percentuale dei vuoti residui.

Lo spessore dello strato verrà determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate dalle carote estratte dalla pavimentazione, assumendo per i valori con spessore in eccesso di oltre il 5%, rispetto a quello di progetto, valori corrispondenti allo spessore di progetto moltiplicato per 1,05.

Per spessori medi inferiori a quelli di progetto verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco dello strato di base pari a:



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

$$\% \text{ di detrazione} = s + 0,20 \cdot s^2$$

dove s è la mancanza di spessore, in percentuale rispetto al valore di progetto valutata con

$$s = (S \text{ progetto} - S \text{ misurato} \cdot \varnothing \text{ carota} / (0,98 \cdot \varnothing \text{ miscela})) \cdot 100 / S \text{ progetto}$$

$\varnothing$  miscela è quello riportato nello studio della miscela (D M ovvero D G di cui al punto 11.2.7.4); in assenza dello studio della miscela si farà riferimento alla massa di volume dei provini Marshall confezionati con il conglomerato prelevato al momento della stesa.

Nei casi in cui risulti  $s \geq 15$

si procederà alla stesa di uno strato di congruagliamento (previa spruzzatura della mano di attacco) fino a raggiungere lo spessore di progetto. Per la ricarica potrà essere impiegato anche conglomerato tipo binder che non potrà comunque essere di spessore inferiore a cm 3,0; in tal senso, nei casi in cui vengano superate (con la ricarica) le quote di progetto, si dovrà procedere all'affresatura parziale dello strato di base fino a consentire un congruagliamento di spessore maggiore o uguale a cm 3,0.

Quando possibile il congruagliamento potrà essere realizzato incrementando lo spessore dei sovrastanti strati di binder e tappeto di usura purché questo non determini difficoltà di stesa e compattazione a causa di spessore eccessivo.

Per carenze nella quantità di bitume riscontrata verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco dello strato di base pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 25 \cdot b^2$$

dove b è il valore dello scostamento della percentuale di bitume (arrotondata allo 0,1%) dal valore previsto nello studio della miscela, oltre la tolleranza dello 0,3%; in assenza dello studio della miscela si farà riferimento al valore medio dell'intervallo indicato al punto 11.2.7.4.

Per l'assenza di attivante d'adesione verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione pari al 10% del prezzo in elenco per lo strato di base.

Per valori dei vuoti, determinati sulle carote, superiori al 7% verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco dello strato di base pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 2v + v^2$$

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

dove  $v$  è la media degli scostamenti (eccedenze) dei valori ottenuti dalle carote rispetto al valore limite del 7%. Per i tratti stradali con pendenza superiore al 6% il valore limite (accettabile senza detrazione) per la percentuale dei vuoti residui (sulle carote) è innalzato all' 8%.

Valori dei vuoti superiori al 12% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Per valori del modulo complesso  $E^*$  (Norma UNI EN 12697-26) inferiori a quelli di progetto, con una tolleranza del 10%, verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco dello strato di base pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 0,4 \cdot M$$

dove  $M$  è il numero dei punti percentuali di carenza, oltre la tolleranza del 10% (carenza percentuale effettiva meno 10) del modulo complesso  $E^*$ .

Qualora l'altezza ridotta delle carote non consenta l'esecuzione della prova, il modulo complesso verrà determinato su provini confezionati in laboratorio con la corrispondente miscela prelevata in corso d'opera, costipata fino al raggiungimento della densità in situ.

Per gli aggregati grossi aventi caratteristiche non conformi a quelle richieste (rif. punto 11.2.8.1), per l'eccesso nella quantità di bitume, per la rigidità Marshall fuori dai limiti prescritti, per percentuali di vuoti residui, sia sulla miscela sfusa che sulle carote, inferiori al valore minimo la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Le penali precedentemente indicate sono cumulabili e non escludono ulteriori detrazioni per difetto dei materiali costituenti, della miscela utilizzata rispetto a quella proposta dall'Impresa e/o della sua posa in opera, sempre che le carenze riscontrate rientrino nei limiti di accettabilità e non pregiudichino la funzionalità dell'opera.

Tabella 75

CONTROLLO DEI MATERIALI E VERIFICA PRESTAZIONALE				
STRATO	TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI DA CONTROLLARE
Base	Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.7.1
Base	Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.7.1
Base	Filler	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.7.1

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Base	Bitume	Cisterna	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle punto 11.2.7.1
Base	Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 5.000 m <sup>2</sup> di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Base	Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Base	Carote	Pavimentazione	Ogni 1000 m di fascia di stesa	% bitume, % vuoti
Base	Carote	Pavimentazione	Ogni 1000 m di fascia di stesa	Modulo complesso E*

### 9.3.10 Sottofondo

L'Appaltatore in seguito al controllo del sottofondo da lui effettuato deve formulare le proprie perplessità specialmente nei seguenti casi:

- prestazioni meccaniche manifestamente insufficienti,
- scostamenti dalla quota, dalla pendenza o dalla planarità prescritte nel progetto,
- presenza di sostanze inquinanti o dannose,
- mancanza dei necessari dispositivi di drenaggio e di evacuazione delle acque.

## 9.4 PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI

### 9.4.1 Prestazioni accessorie

Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

1. Accertamento dello stato delle strade e del terreno, dei canali di raccolta delle acque e simili.
2. Realizzazione di accessi pedonali e veicolari provvisori e simili, eccettuate le prestazioni di cui al punto 11.4.2.2.
3. Prove sui materiali, compresa la campionatura, per la verifica dell'idoneità e della qualità dei materiali e delle miscele di materiali ai sensi dei punti precedenti, per quanto gli stessi sono forniti o prodotti dall'Appaltatore.
4. Pulizia di superfici inquinate e sigillatura di zone porose e/o di fessure con malta bituminosa, prima dell'applicazione della mano d'attacco.
5. Individuazione di eventuali infrastrutture esistenti.
6. Verifiche e prove compresa la campionatura, e le prestazioni relative.
7. Sollevamento ed adattamento di chiusini per saracinesche.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

#### 9.4.2 Prescrizioni particolari

Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 11.4.2, sono per esempio:

1. Preparazione del sottofondo, per es. compattazione successiva, profilatura alle quote di progetto, rimozione di sostanze inquinanti dannose, applicazione della mano d'ancoraggio, qualora tali prestazioni non siano riconducibili all'operato dell'Appaltatore.
2. Realizzazione, messa a disposizione e rimozione di barriere e di pavimentazioni provvisorie per la conservazione del traffico pubblico e di quello dei frontisti, in particolare a seguito di prescrizioni delle autorità competenti.
3. Prestazioni per migliorare l'adesione tra gli strati, esecuzione particolare e trattamento dei giunti longitudinali, qualora tali prestazioni non siano riconducibili all'operato dell'Appaltatore.
4. Prestazioni per l'irruvidimento di tappeti di usura, qualora tali prestazioni non siano riconducibili all'operato dell'Appaltatore.
5. Realizzazione di cavità non indicate per tipo, dimensioni e numero nella descrizione delle opere.
6. Chiusura di cavità nonché inserimento di elementi da incorporare nelle pavimentazioni.
7. Raccordi con costruzioni o pavimentazioni esistenti, mediante taglio, fresatura, esecuzione di giunti o di altri elementi o lavorazioni particolari.
8. Indagini nel corso delle verifiche di idoneità, per quanto non siano comprese tra le prestazioni secondo il punto 11.4.1.3 o qualora i materiali impiegati sono messi a disposizione o prescritti dal Committente.
9. Sgombero della neve e sistemazione di superfici stradali sdruciolevoli per la messa in sicurezza del traffico.
10. Sollevamento ed adattamento di chiusini e di scarichi stradali.

#### 9.5 CONTABILIZZAZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 1. 5 e senza pregiudizio delle prescrizioni riportate al punto 3 sotto “Controlli”, vale quanto segue:

##### 9.5.1 Generalità

La prestazione viene determinata, indipendentemente se da disegno ovvero per misurazione, in base ai seguenti criteri:

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

#### **9.5.1.1** *Per opere da contabilizzare a superficie (m2):*

per tutte le prestazioni valutate a m2, la superficie verrà determinata con metodi geometrici rigorosi per il suo effettivo sviluppo.

#### **9.5.1.2** *Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):*

per tutte le prestazioni valutate a m, la lunghezza verrà determinata nella misura effettiva più lunga dell'elemento finito in opera.

#### **9.5.1.3** *5.1.3 Per opere da contabilizzare a massa (kg, t):*

per tutte le opere da compensare a massa (kg, t), verrà considerato la massa del materiale fornito e messo in opera, determinato mediante pesatura, in base alle bolle di consegna verificate dal Direttore dei Lavori o da un suo preposto.

#### **9.5.2** **Vengono portate in detrazione:**

Per le prestazioni da contabilizzare a superficie, non verranno detratti vuoti o elementi incorporati con superficie singola fino a 1 m<sup>2</sup>, nonché giunti o rotaie. Nel caso di vuoti più grandi, sarà dedotta solo la parte eccedente la misura di 1 m<sup>2</sup>.

## **10 COSTRUZIONI STRADALI – PAVIMENTAZIONI CON MASSELLI, CUBETTI E LASTRE - CORDOLI**

### **10.1 CAMPO DI APPLICAZIONE**

11. Le presenti DTC “Costruzioni stradali - Pavimentazioni con masselli, cubetti e lastre - Cordoli”, valgono per la pavimentazione di strade di ogni genere, piazze, cortili, terrazze e simili, banchine e massicciate per linee ferroviarie con masselli, mattonelle, cubetti e lastre nonché per la realizzazione di contorni e cunette di scarico.
12. Le DTC “Costruzioni stradali - Pavimentazioni con masselli, cubetti e lastre - Cordoli” non si applicano per pavimentazioni con masselli, cubetti e lastre, posate direttamente, senza interposizione di uno strato drenante e portante, su costruzioni.
13. A titolo integrativo sono applicabili le DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punti da 1.1 a 1.5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

### **10.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI**

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

qualsiasi tipologia”, punto 2 vale quanto segue:

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

#### 10.2.1 Masselli e lastre di calcestruzzo

- 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

Per le lastre che per le dimensioni non possono essere considerate masselli ai sensi della norma

UNI EN 1338, vale la norma UNI EN 1339.

- I masselli e le lastre posate su un'unica superficie, devono avere lo stesso spessore.

#### 10.2.2 Mattonelle e lastre per pavimentazioni di materiali ceramici

- UNI EN 1344 Elementi per pavimentazione di laterizio - Requisiti e metodi di prova

#### 10.2.3 Cubetti e lastre di pietra naturale

- 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 12058 Prodotti di pietra naturale - Lastre per pavimentazioni e per scale – Requisiti
- UNI EN 12370 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza alla cristallizzazione dei sali
- UNI EN 12371 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza al gelo
- UNI EN 12372 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza a flessione sotto carico concentrato
- UNI EN 14157 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza all'abrasione

#### 10.2.4 Cordoli e bordi di calcestruzzo

- UNI EN 1340 Cordoli di calcestruzzo - Requisiti e metodi di prova Cordoli di larghezza inferiore a 8 cm devono avere una resistenza media a tensoflessione pari a 5 N/mm<sup>2</sup>; per i restanti requisiti essi devono rispondere alla norma UNI EN 1340.

#### 10.2.5 Cordoli di pietra naturale

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

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 10.2.6 Cunette e canalette di calcestruzzo

UNI EN 1340 Cordoli di calcestruzzo - Requisiti e metodi di prova

La resistenza media a tensoflessione deve essere pari a  $6 \text{ N/mm}^2$ , la resistenza media a compressione del cubetto ritagliato con la sega non deve essere inferiore a  $50 \text{ N/mm}^2$ .

### 10.2.7 Altri prodotti di calcestruzzo per la pavimentazioni

Per elementi in cemento armato:

- Legge 5 novembre 1971, N. 1086 Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso ed a struttura metallica
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 17 gennaio 2018 Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
- D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012 Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
- UNI EN 1992-1-1 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 206-1 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità. I prodotti di calcestruzzo direttamente esposti all'azione del traffico, devono avere una resistenza media a compressione di almeno  $50 \text{ N/mm}^2$  (alla verifica di 3 provini il valore minimo deve essere pari a  $45 \text{ N/mm}^2$ ) oppure una resistenza media a tensoflessione di  $6 \text{ N/mm}^2$ , con valore minimo  $5 \text{ N/mm}^2$ .

### 10.2.8 Canalette di drenaggio

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

### 10.2.9 Materiale per il letto di posa

La sabbia, la ghiaia, la sabbia da frantoio ed il pietrisco devono rispondere alla norma UNI EN 12620 „Aggregati per calcestruzzo“. Altre sabbie, sabbie ghiaiose, sabbie da frantoio e pietrischi adatti possono essere impiegati se il contenuto in peso delle parti dilavabili non supera il 5%.

Materiali con granulometria idonea idonee sono sabbia 0/2 mm o 0/4 mm, pietrisco 1/3 mm o 2/5 mm o miscele di sabbia da frantoio e pietrisco con granulometria del fuso 0/5 mm.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Per pavimentazioni permeabili va impiegato pietrisco (per esempio 1/3 mm o 2/5 mm), coordinato con il materiale di riempimento delle fughe ai sensi del punto 2.10.

Le malte cementizie devono avere i requisiti del gruppo di malte M2 (dosaggio 1:4) secondo D.M. del 20.11.1987. Con strati di base non legati, il dosaggio è pari a 1:8, per le malte di calce è prescritto un dosaggio 1:8. Il dosaggio viene misurato in parti di volume.

#### 10.2.10 Materiale di riempimento delle fughe

Per intasare le fughe con materiali non legati, si dovrà impiegare sabbia, sabbia ghiaiosa, sabbia da frantoio o pietrisco. Materiali con granulometria idonea sono sabbia 0/2 mm o 0/4 mm, pietrisco 1/3 mm o 2/5 mm o miscele di sabbia da frantoio pietrisco 0/5 mm. Per pavimentazioni permeabili va impiegato pietrisco (per esempio 1/3 mm o 2/5 mm) adatto per la larghezza delle fughe e per il materiale del letto di posa.

Boiacche e malte cementizio da colare devono contenere almeno 600 kg/m<sup>3</sup> di cemento, malte cementizie di altro tipo vanno confezionate con un dosaggio di 1:4.

Malte di calce devono essere confezionate con dosaggi da 1:3 a 1:4,5. Il dosaggio viene misurato in parti in volume.

#### 10.2.11 Leganti

- UNI EN 197-1 Cemento - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni.
- UNI EN 459-1 Calci da costruzione - Definizioni, specifiche e criteri di conformità
- UNI EN 15529 Derivati dalla pirolisi del carbone - Terminologia

#### 10.2.12 Calcestruzzo

- Legge 5 novembre 1971, N. 1086 Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso ed a struttura metallica
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 17 gennaio 2018 Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
- D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012 Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
- UNI EN 1992-1-1 Eurocodice 2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 206-1 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 1433 Canalette di drenaggio per aree soggette al passaggio di veicoli e pedoni - Classificazione, requisiti di progettazione e di prova, marcatura e valutazione di conformità
- UNI EN 12058 Prodotti di pietra naturale - Lastre per pavimentazioni e per scale - Requisiti.
- UNI EN 12390-3 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini
- UNI EN 13198 Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Prodotti per l'arredo urbano e da giardino
- 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

### 10.2.13 Altro

Per superfici non raggiungibili per motoveicoli, possono essere impiegati per la realizzazione del letto di posa e per il riempimento delle fughe miscele di aggregati con granulometria nei fusi 0/2 mm, 1/3 mm o 2/5 mm.

## 10.3 ESECUZIONE

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

### 10.3.1 Generalità

14. La scelta delle procedure operative, dello svolgimento dei lavori nonché del tipo e dell'impiego dei mezzi d'opera spetta all'Appaltatore.
  15. In presenza di condizioni atmosferiche non adatte, ad esempio con gelo, devono essere dovranno essere concordate con il Committente idonee misure particolari. Le prestazioni per mettere in opera tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 12.4.2.1).
  16. Le costruzioni a rischio di danneggiamento vanno protette a regola d'arte. Per le misure di protezione e di sicurezza vanno osservate le prescrizioni impartite dai proprietari o da altri soggetti legittimati. Tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 12.4.2.1).
  17. Qualora vengono rinvenuti ostacoli imprevisti, per esempio condotte, cavi, drenaggi, canali, capisaldi, residui o parti di costruzioni, l'appaltatore ne informerà immediatamente il Committente. Le prestazioni per mettere in atto le misure occorrenti costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 12.4.2.1).
- Qualora si debba presumere che gli ostacoli siano costituiti da ordigni bellici, i lavori dovranno essere immediatamente sospesi ed essere informati le autorità competenti ed il Committente.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

L'Appaltatore dovrà eseguire tutte le misure di sicurezza e di protezione. Le prestazioni per mettere in atto tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 12.4.2.1).

18. Alberi, piantagioni e superfici coperte da vegetazione esposti a pericolo di danneggiamento vanno adeguatamente protetti. Valgono le prescrizioni delle leggi vigenti in materia di tutela del paesaggio. Le prestazioni per mettere in atto le misure occorrenti costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 12.4.2.1).
19. Nel corso delle proprie verifiche del piano d'appoggio, l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:
  - a. portanza del sottofondo evidentemente insufficiente,
  - b. scostamenti dalla quota, dalla pendenza o dalla planarità previste nel progetto,
  - c. sporcizia o inquinamenti dannosi,
  - d. mancanza dei necessari dispositivi di drenaggio e di evacuazione delle acque.
20. Superfici adiacenti vanno pavimentate con cubetti o masselli dello stesso spessore nominale. La stessa prescrizione vale per lastre e combinazioni di cubetti o masselli con lastre. In superfici accessibili a veicoli non sono ammessi disegni di posa con fughe continue nella direzione del traffico.
21. Il materiale del letto di posa deve essere stabile ad infiltrazioni dal sottofondo.
22. In corrispondenza di raccordi cubetti, masselli o lastre ritagliati non potranno essere reimpiegati, se la loro lunghezza minore non corrisponde almeno alla metà di quella maggiore dei cubetti, masselli o lastre non ritagliati.
23. La curva granulometrica del materiale di riempimento delle fughe deve essere adattata all'utilizzo e alla larghezza delle fughe. Il materiale di riempimento delle fughe deve essere stabile ad infiltrazioni dal letto di posa.

### 10.3.2 Posizione, tolleranze, giunti di dilatazione

24. Le pavimentazioni con masselli, cubetti e lastre vanno eseguite alle quote prescritte e con il profilo longitudinale e trasversale concordato. Gli scostamenti della superficie dalla quota teorica in nessun punto devono essere superiori a 3 mm.

Contorni con cordoli o altri manufatti vanno perfettamente allineati in profilo ed in pianta. Gli scostamenti delle superfici in vista dalla quota ovvero dalla distanza dall'asse di riferimento prescritte, in nessun punto potranno essere maggiori di 3 mm; scostamenti maggiori non sono ammissibili se non qualora risultino opportune per evitare notevoli sfridi e qualora siano espressamente state concordati con il Committente prima dell'inizio dei lavori.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Scostamenti dall'allineamento nel piano della faccia superiore e della faccia anteriore, sono ammessi nei limiti di 2 mm in corrispondenza dei giunti tra i cordoli e di altri manufatti con superficie liscia, e di 5 mm per cordoli ed le altri manufatti con notevole scabrosità.

25. Per pavimentazioni di pietre artificiali, di lastre e pavimentazioni con cubetti a mosaico sono ammissibili scostamenti di planarità dal livello prescritto nei limiti della tolleranza di 1 cm rilevata su una lunghezza di misura di 4 m, per le altre pavimentazioni in pietra naturale vale und tolleranza di 2 cm.

26. Non sono ammessi salti di livello in corrispondenza delle fughe di pavimentazioni con masselli, cubetti e lastre. Per raccordi con manufatti disposti alla stessa quota non sono ammessi salti di livello maggiori di 2 mm per materiali con superficie liscia e di 5 mm per quelli con superficie di notevole scabrosità.

Lungo contorni ed elementi incorporati, i bordi della pavimentazione devono essere più alti di 3 mm fino a 5 mm rispetto alla superficie di tali elementi, lungo canalette e scarichi i bordi devono essere più alti di 3 mm fino a 10 mm rispetto ai bordi della canaletta.

27. Le pavimentazioni devono essere eseguite con le seguenti pendenze trasversali:

- a. per pavimentazioni di pietra naturale: 3,0%
- b. per pavimentazioni di calcestruzzo, conglomerati di scorie o materiali ceramici: 2,5%,
- c. per pavimentazioni con lastre: 2,0%,

Non sono ammessi scostamenti maggiori dello 0,4%.

Canalette e cunette vanno posate con una pendenza longitudinale del fondo pari a 0,5%.

28. I giunti di dilatazione nei selciati e nelle pavimentazioni con lastre posate su letto di malta, dovranno essere inseriti ad un interasse non maggiore di 8 m. Inoltre vanno predisposti giunti di dilatazione in corrispondenza dei giunti degli strati di base di calcestruzzo o dei manufatti e sui raccordi con i manufatti.

Per le canalette e le cunette di cui ai punti 12.3.7.2 e 12.3.8, i giunti di dilatazione vanno disposti con un interasse non superiore a 15 m.

### 10.3.3 Pavimentazioni con elementi di calcestruzzo

#### 10.3.3.1 Letto di posa

Prima della posa degli elementi va predisposto un letto di posa con materiale conforme al punto 2.9, profilato a livelletta. Il letto compattato avrà uno spessore di 4 a 5 cm.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### **10.3.3.2** *Posa in opera*

Gli elementi della pavimentazione vanno posati sul letto già predisposto, partendo dalle superfici già finite, e disposti uniformemente su file con fughe di larghezza sufficiente di 3 a 5 mm in

funzione della dimensione dei moduli. Se le fughe del selciato vengono sigillate, esse dovranno essere larghe almeno 8 mm. Le fughe devono avere in asse un andamento uniforme.

La superficie della pavimentazione dopo la sigillatura delle fughe va pulita e successivamente compattata uniformemente mediante vibrazione fino al raggiungimento della stabilità richiesta.

### **10.3.3.3** *Sigillatura delle fughe*

Le fughe tra gli elementi vanno chiusi con materiale di riempimento secondo il punto 12.2.10.

L'intasamento con materiale non legato dovrà avvenire mediante scopatura intensa oppure con abbondante irroramento con acqua. L'intasamento delle fughe dovrà seguire l'avanzamento della posa senza interruzione di continuità. Dopo la compattazione mediante vibrazione, l'intasamento dovrà essere ripetuto.

## **10.3.4 Pavimentazione di materiali ceramici**

### **10.3.4.1** *Letto di posa*

Prima della posa degli elementi va predisposto un letto posa con materiale conforme al punto 12.2.9, profilato a livelletta. Il letto compattato avrà uno spessore di 4 a 5 cm.

### **10.3.4.2** *Posa e messa in opera*

Gli elementi della pavimentazione vanno posati in piano sul letto di posa, partendo dalle superfici già finite. Le fughe devono avere in asse un andamento uniforme. Le fughe dovranno essere larghe almeno 3 mm, quelle da sigillare dovranno essere larghe almeno 8 mm.

La superficie della pavimentazione dopo la sigillatura va compattata mediante vibrazione uniformemente fino al raggiungimento della stabilità richiesta.

### **10.3.4.3** *Sigillatura dei giunti*

Le fughe tra gli elementi vanno chiusi con materiale di riempimento secondo il punto 12.2.10.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

L'intasamento con materiale non legato dovrà avvenire mediante scopatura intensa oppure con abbondante irroramento con acqua. L'intasamento delle fughe dovrà seguire l'avanzamento della posa senza interruzione di continuità. Dopo la compattazione mediante vibrazione, l'intasamento dovrà essere ripetuto.

Se le fughe della pavimentazione vengono sigillate, dopo la completa compattazione mediante vibrazione, esse dovranno essere raschiate e pulite con getto d'aria fino ad una profondità di almeno 3 cm, eventualmente asciugate e riempite a raso con sigillanti; se necessario, la sigillatura va completata in un secondo tempo. Nel caso di sigillature con malta, la superficie va mantenuta umida per un lasso di tempo sufficientemente lungo.

### **10.3.5 Pavimentazione in pietra naturale**

#### **10.3.5.1 Letto di posa**

Prima della posa degli elementi va predisposto un letto di posa con materiale secondo il punto 12.2.9, profilato a livelletta. Lo spessore del letto costipato e vibrato deve risultare di 4-6 cm per cubetti di pezzatura grande e di 4-6 cm per cubetti a mosaico o di pezzatura piccola.

#### **10.3.5.2 Posa in opera**

I cubetti vanno posati a disegno sul letto di posa e battuti con la martellina. Cubetti di pezzatura grande vanno posati in file. Le fughe, misurate alla testa dei cubetti, non devono essere più larghe di 15 mm; le superfici non potranno essere suddivise con giunti; lungo ogni fila vanno impiegati, per quanto possibile, cubetti di larghezza costante. I cubetti di pezzatura piccola o a mosaico vanno posati con fughe strette ad archi contrastanti. Le fughe, misurate alla testa dei cubetti, non devono essere più larghe di 10 mm per cubetti di pezzatura piccola e di 6 mm per quelli a mosaico; le superfici non potranno essere suddivise con giunti.

Se le fughe del selciato vengono sigillate, le fughe dovranno essere larghe almeno 8 mm. Le fughe devono avere in asse un andamento uniforme. La superficie della pavimentazione dopo la sigillatura delle fughe va pulita e successivamente va compattata mediante vibrazione in maniera uniforme fino al raggiungimento della stabilità richiesta.

#### **10.3.5.3 Sigillatura dei giunti**

Le fughe tra gli elementi vanno chiusi con materiale di riempimento secondo il punto 12.2.10. Le fughe tra un elemento e l'altro non dovranno essere più larghe di 1 cm. L'intasamento con materiale non legato dovrà avvenire mediante scopatura intensa oppure con abbondante irroramento con acqua. L'intasamento delle fughe dovrà

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

procedere con l'avanzamento della posa senza interruzione di continuità. Dopo la compattazione mediante vibrazione, l'intasamento dovrà essere ripetuto.

Se le fughe vengono sigillate, dopo la completa compattazione mediante vibrazione, esse dovranno essere raschiate e pulite con getto d'aria fino ad una profondità di almeno 3 cm, eventualmente asciugate e riempite a raso con sigillanti; se necessario, la sigillatura va completata in un secondo tempo. Nel caso di sigillature con malta, la superficie va mantenuta umida per un lasso di tempo sufficientemente lungo.

### **10.3.6 Pavimentazioni con lastre**

#### **10.3.6.1** *Letto di posa*

Prima della posa degli elementi va predisposto un letto di posa con materiale conforme al punto 12.2.9, profilato a livelletta. Il letto compattato avrà uno spessore di 4 a 5 cm.

#### **10.3.6.2** *Posa in opera*

Le lastre vanno posate sul letto di posa, disposte a disegno con giunti sfalsati, in parallelo al cordolo o a un altro filo predeterminato, senza dislivelli lungo le fughe di larghezza di 3 a 5 mm, in

funzione della misura dei moduli di posa. Le lastre posate devono poggiare su tutta la superficie sul letto costipato uniformemente. Se le fughe vengono intasate o sigillate a mano, esse devono essere larghe almeno 8 mm.

Le fughe devono avere in asse un andamento uniforme. Tagli delle lastre sono ammissibili soltanto quando la superficie da rivestire sia solo leggermente più piccola della lastra.

#### **10.3.6.3** *Sigillatura dei giunti*

Le fughe tra gli elementi vanno chiusi con materiale di riempimento secondo il punto 12.2.10. L'intasamento con materiale non legato dovrà avvenire mediante scopatura intensa oppure con abbondante irroramento con acqua. L'intasamento delle fughe dovrà procedere con l'avanzamento della posa senza interruzione di continuità. Qualora la sigillatura viene eseguita con malta, la superficie va mantenuta umida per un lasso di tempo sufficientemente lungo.

### **10.3.7 Cordoli e bordi**

#### **10.3.7.1** *Elementi per cordoli e bordi*

Elementi per cordoli e bordi secondo i punti 2.4 e 2.5 vanno posati su una fondazione con

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

spessore minimo 20 cm con un rinfiango di calcestruzzo C 12/15 secondo le indicazioni del punto 12.2.12. I cordoli ed il rinfiango vanno posati sul cordolo di fondazione prima della presa.

Il rinfiango deve avere uno spessore di 10 cm costante su tutta l'altezza. Lo spigolo superiore del rinfiango è da finire in quota in funzione dello spessore della pavimentazione adiacente. La superficie superiore del rinfiango deve essere leggermente inclinata verso l'esterno.

La larghezza della fondazione è data dalla larghezza del cordolo o del bordo impiegati, maggiorata di quella del rinfiango ed eventualmente di quella della cunetta.

I cordoli ed i bordi di calcestruzzo vanno posati con giunti larghi circa 5 mm, che non devono essere sigillati.

In corrispondenza di ribassamenti dei cordoli, vanno inseriti pezzi speciali con raccordo regolare del dislivello tra le facce superiori. Curve con raggio non superiore a 12 m devono venire realizzate con elementi curvi. Per curve con raggio superiore a 12 m possono essere impiegati anche elementi dritti di lunghezza non inferiore a 50 cm.

#### **10.3.7.2 Bordi e contorni di altro tipo**

Cunette lastricate o bordi realizzati con elementi conformi alle norme UNI EN 1338 ed UNI EN 1342 nonché con cunette concave e cordoli in calcestruzzo secondo il punto 12.2.6, vanno posati su di una fondazione in calcestruzzo C 12/15 come indicato al punto 12.2.12. Se le cunette, i bordi o i cordoli vengono posati con un rinfiango di calcestruzzo C 12/15 secondo il punto 12.2.12, questo deve avere uno spessore su tutta l'altezza di 10 cm.

Lo spigolo superiore del rinfiango è da finire in quota in funzione dello spessore della pavimentazione adiacente. La superficie superiore del rinfiango deve essere leggermente inclinata verso l'esterno.

#### **10.3.8 Canalette di scarico**

I pezzi speciali per realizzare canalette di scarico per acque affluenti in superficie secondo la norma UNI EN 1433, devono essere posati e perfettamente allineati in profilo ed in pianta prima della posa della pavimentazione, come parti integranti della stessa, su una fondazione di calcestruzzo C 12/15 secondo le indicazioni del punto 12.2.12.

### **10.4 PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI**

#### **10.4.1 Prestazioni accessorie**

Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.4.1, sono in particolare:

29. Verifica della condizione delle strade, della superficie del terreno, dei collettori e simili.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

30. Predisposizione di accessi pedonali e veicolari provvisori e simili, fatta eccezione per le prestazioni secondo il punto 12.4.2.10.
31. Reperimento ed ispezione di infrastrutture esistenti.
32. Verifiche e prove compresa la campionatura, con tutte le prestazioni connesse.

#### 10.4.2 Prestazioni particolari

Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 12.4.2, sono per esempio:


33. Prestazioni di cui ai punti 12.3.1.2, 12.3.1.3, 12.3.1.4 e 12.3.1.5.
34. Preparazione del sottofondo, per esempio compattazione supplementare, profilatura secondo le quote di progetto, rimozione di sporcizia dannosa, qualora le circostanze non siano imputabili all'Appaltatore.
35. Rifilatura e taglio di lastre, masselli, cordoli, pezzi ed elementi speciali e pezzi di raccordo, per esempio lungo raccordi, in corrispondenza di elementi incorporati e di superfici non pavimentate.
36. Cernita, carico, asporto e scarico di materiali o elementi rimossi, di materiali di rifiuto non prodotti dall'Appaltatore e di pietre e lastre di scarto fornite dal Committente.
37. Maggiori oneri per la realizzazione di pavimentazioni con lastre ad arco o secondo disegni particolari.
38. Maggiori oneri per la realizzazione di pavimentazioni con cubetti o masselli secondo disegni particolari o in combinazione con lastre.
39. Chiusura di campiture isolate nonché posa di inserti di ogni genere.
40. Sgombero della neve ed irruvidimento delle superfici per la salvaguardia del traffico durante i periodi di gelo.
41. Predisposizione, messa a disposizione e smontaggio di barriere e di pavimentazioni per la salvaguardia del traffico pubblico e locale, in particolare a seguito di prescrizioni delle autorità competenti.
42. Realizzazione di superfici campione.
43. Installazione, messa a disposizione, esercizio e rimozione di impianti semaforici di cantiere.

#### 10.5 CONTABILIZZAZIONE


Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2.5 vale quanto segue:

44. Per le pavimentazioni la quantità minima di contabilizzazione viene fissata pari a 0,5 m<sup>2</sup>.
45. Per la rimozione di sigillanti o di letti di posa di pavimentazioni con cubetti e lastre rimosse si considererà la misura in sito della superficie demolita.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

46. Per compensare la lavorazione o il taglio di lastre e cubetti lungo gli spigoli ed i bordi si terrà conto della lunghezza del giunto tra la pavimentazione e le superfici, gli elementi costruttivi ed i bordi adiacenti.
47. L'intasamento e la sigillatura delle fughe di pavimentazioni con cubetti e lastre vengono contabilizzati con la superficie della pavimentazione.
48. La lunghezza dei contorni viene misurata lungo il filo anteriore dei cordoli o dei bordi. La stessa prescrizione vale anche per la contabilizzazione di fondazioni con o senza rinfiacco da compensare a lunghezza.
49. La rifilatura dello spigolo in vista, la sistemazione o la rettifica di uno smusso esistente o delle facce superiori di cordoli vengono contabilizzate tenendo conto della lunghezza degli elementi lavorati.
50. Non verranno portati in detrazione:
  - a. le fughe di bordo tra la pavimentazione con cubetti o lastre ed il contorno, realizzato per esempio con cordoli o profili metallici.
  - b. le fughe all'interno delle pavimentazioni con cubetti e lastre e le fughe tra i cordoli o gli elementi di bordo,
  - c. profili o guide metallici, se ambedue i lati sono posate pavimentazioni dello stesso tipo,
  - d. campiture isolate non pavimentate comprese o rientranti nella pavimentazione ovvero elementi incorporati o emergenti, con superficie singola non superiore a 1 m<sup>2</sup>, per esempio chiusini, cappellotti, pali, gradini.
51. Per canalette di scarico e bordi da contabilizzare a lunghezza (m), vengono detratti elementi incorporati o interruzioni con lunghezza singola minore di 1 m.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		Rev.	data
			00	01/2023

## 11 RINTERRI E VIABILITÀ

Preliminarmente all'avvio di qualsiasi lavorazione, l'impresa dovrà effettuare saggi per l'individuazione di eventuali sottoservizi.

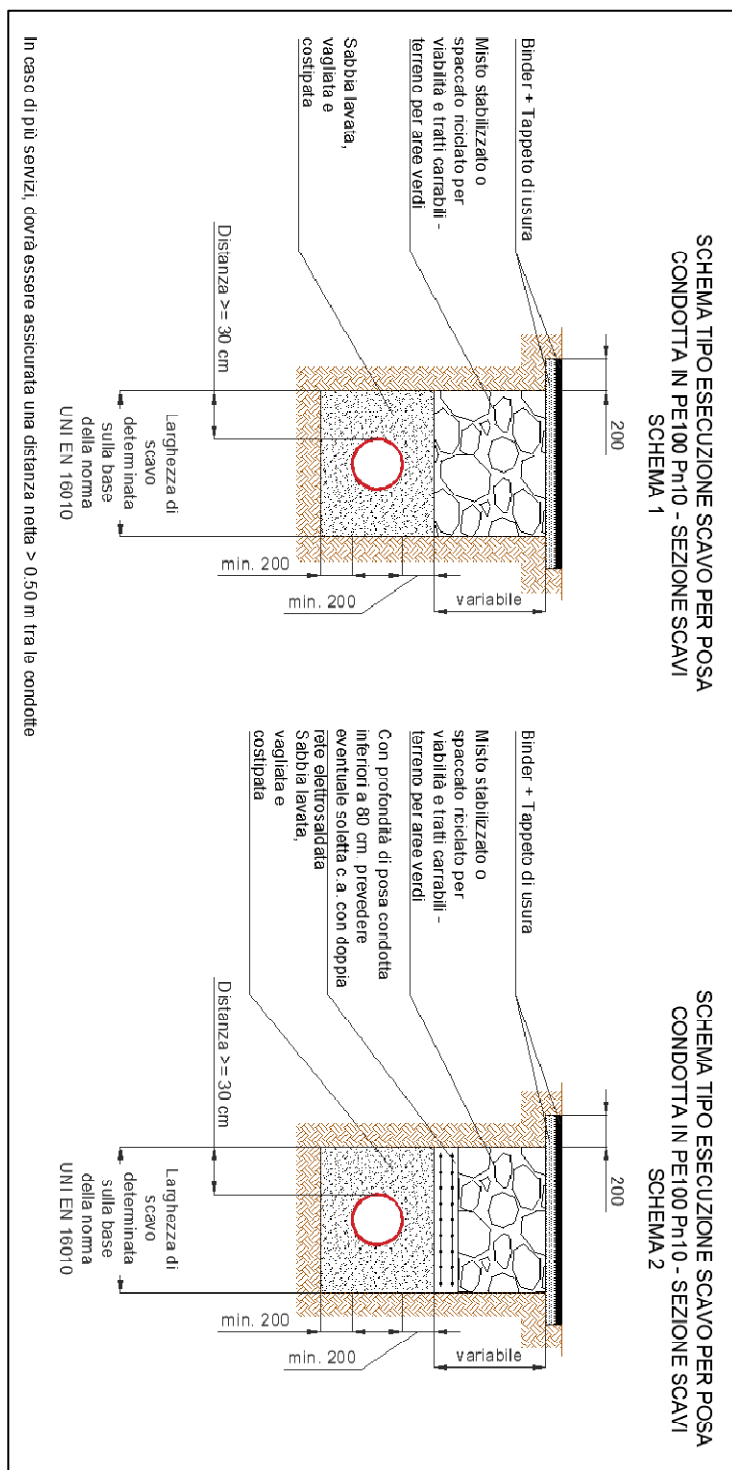
I rinterri delle opere edili saranno effettuati, ove possibile o con terreno di riporto o, in particolari situazioni, con materiale inerte da cava. Quest'ultima andrà posata anche al di sotto di platee inclinate o manufatti con platee poste a diverse quote: al di sotto della platea più superficiale il rinterro andrà effettuato con materiale inerte da cava per evitare cedimenti.

La viabilità, a meno di diverse disposizioni da parte del Committente, sarà realizzata con modalità pari o migliorative rispetto a quelle di seguito descritte:

- Sottofondazione stradale, spessore 30 cm;
- Strato di base in conglomerato bituminoso (granulometria 0-40 mm), spessore 10 cm;
- Strato di collegamento (binder, granulometria 0-25 mm), spessore 10 cm;
- Tappeto d'usura in conglomerato bituminoso (pezzatura 0-15 mm), spessore 3 cm.

Il piping verrà interrato e protetto secondo le indicazioni di seguito riportate.

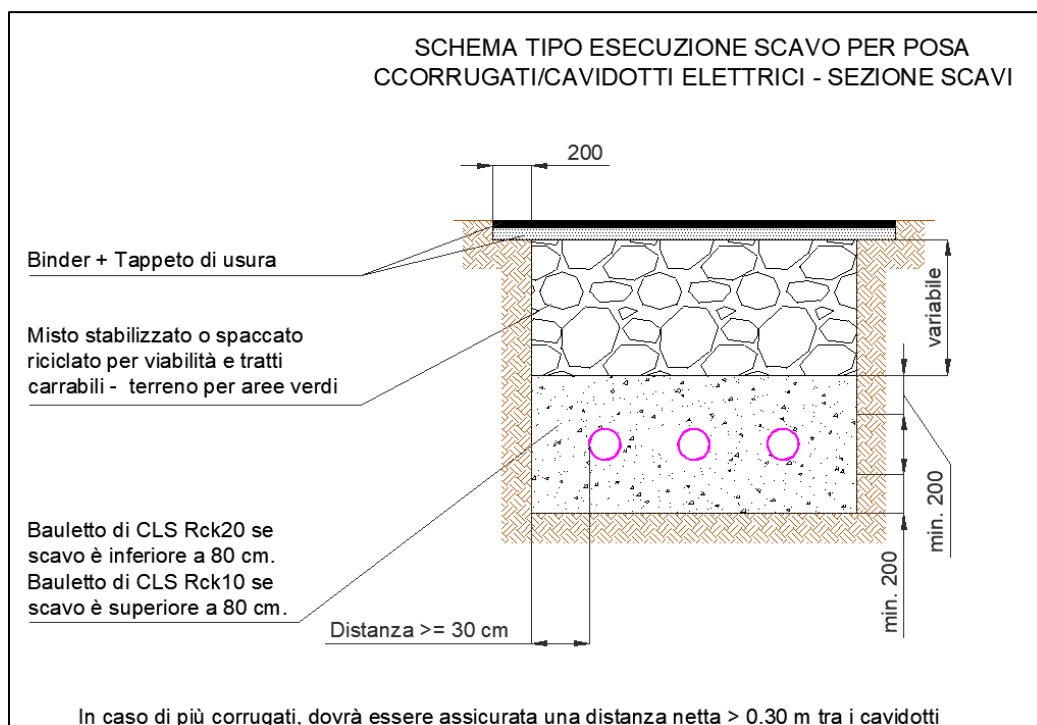
## SCHEMA TIPO ESECUZIONE SCAVO PER POSA CONDOTTA IN PE100 - SEZIONE SCAVI



Il tutto dovrà essere eseguito a regola d'arte.



## SCHEMA TIPO ESECUZIONE SCAVO PER POSA CAVIDOTTI - SEZIONE SCAVI



Il tutto dovrà essere eseguito a regola d'arte.

### 11.1 MATERIALI BITUMINOSI PER RIPRISTINI STRADALI

I materiali da impiegare dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi vigenti in materia e nel presente articolo. In mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e comunque conformi alle specifiche tecniche richieste dagli enti gestori delle strade su cui vengono eseguiti i ripristini.

In ogni caso i materiali prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori. I materiali dovranno provenire da località o siti di produzione che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché rispondano ai requisiti di cui sopra. Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutata una qualsiasi provvista come non idonea all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa. Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni al laboratorio di fiducia indicato. I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione. Le diverse prove ed esami sui campioni verranno effettuate presso laboratori indicati dalla Direzione dei Lavori, i quali saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente affidamento.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o tra i diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta, volta per volta, in base a giudizio della Direzione dei Lavori, la quale, per i materiali da acquistare si assicurerà che provengano da produttori di provata capacità e serietà.

#### Aggregati per l'uso nelle pavimentazioni stradali

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalla Norma UNI EN 13043:2004 "Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti ed altre aree soggette a traffico" ed essere rispondenti alle specifiche riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

#### Bitumi, Emulsioni bituminose

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti rispettivamente dalla Norma UNI EN 12591:2002 "Bitume e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali", UNI EN 14023:2006 "Bitumi e leganti bituminosi - Quadro delle specifiche riguardanti i bitumi modificati con polimeri" e UNI EN 13808:2005 "Bitumi e leganti bituminosi - Quadro delle specifiche per le emulsioni cationiche bituminose" ed essere rispondenti alle specifiche riportate nelle rispettive norme per l'esecuzione dei lavori.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 12 OPERE IN CALCESTRUZZO

### 12.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

1. Le presenti DTC “Opere in calcestruzzo” si applicano per la realizzazione di opere in calcestruzzo non armato, armato e precompresso di qualsiasi tipo.
2. Le presenti DTC non si applicano a:
  - a. iniezioni (vedi DTC “Lavori di iniezione”);
  - b. diaframmi in calcestruzzo (vedi DTC “Diaframmi con fluidi di supporto”);
  - c. applicazione di calcestruzzo proiettato (spritzbeton) (vedi DTC “Lavori con calcestruzzo proiettato”);
  - d. strati portanti stradali con leganti idraulici (vedi DTC “Costruzioni stradali - sovrastrutture stradali con leganti idraulici”);
  - e. manufatti in pietra artificiale (vedi DTC “Opere in lapidei agglomerati”);
  - f. manutenzione di opere/manufatti in calcestruzzo (vedi DTC “Protezione e riparazione delle strutture di calcestruzzo”);
  - g. massetti (vedi DTC “Massetti”).
3. A titolo integrativo sono applicabili le DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia” (punti da 1.1 a 1.5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

### 12.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 1.2, vale quanto segue:

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti Norme Tecniche di riferimento.

#### 12.2.1 Calcestruzzo

- D.M. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018 Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
- D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012 Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
- Legge 5 novembre 1971, n° 1086 Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso ed a struttura metallica

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 1992-1-1 Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 206-1 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità
- UNI 11104 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1
- UNI EN 1992-1-2 Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio
- UNI EN 1992-3 Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 3: Serbatoi e strutture di contenimento liquidi
- D.M. Interno 16 febbraio 2007 Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione
- UNI EN 1337 Appoggi strutturali
- D.P.R. n.1363 dell'1 novembre 1959 Progettazione, costruzione ed esercizio degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse)
- Circ. M.LL.PP. n. 352 del 4 dicembre 1987 Prescrizioni inerenti l' applicazione del regolamento sulle dighe di ritenuta approvato con decreto del Presidente della Repubblica 1 novembre 1959, n. 1363
- D.M.LL.PP. 24 marzo 1982 Norme tecniche per la progettazione e la costruzione delle dighe di sbarramento
- D.M.LL.PP. 12 dicembre 1985 Norme tecniche per le tubazioni
- Circ. M.LL.PP. n. 27291 del 20 marzo 1986
- D.M.LL.PP. del 12.12.1985 - Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni

## **12.2.2 Leganti, aggiunte, additivi, acqua, pigmenti**

### **12.2.2.1 Leganti**

- UNI EN 197-1 Cemento - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
- UNI EN 197-2 Cemento - Valutazione della conformità
- UNI 9156 Cementi resistenti ai solfati - Classificazione e composizione
- UNI 9606 Cementi resistenti al dilavamento della calce - Classificazione e composizione
- UNI EN 196-1 Metodi di prova dei cementi - Determinazione delle resistenze meccaniche
- UNI EN 196-2 Metodi di prova dei cementi - Analisi chimica dei cementi
- UNI EN 196-3 Metodi di prova dei cementi - Determinazione del tempo di presa e della stabilità
- UNI EN 196-5 Metodi di prova dei cementi - Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 196-6 Metodi di prova dei cementi - Determinazione della finezza
- UNI EN 196-7 Metodi di prova dei cementi - Metodi di prelievo e di campionamento del cemento
- UNI EN 14216 Cemento - Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi speciali a calore di idratazione molto basso
- DIN 51043 Cementi pozzolanici - Requisiti, verifica

#### **12.2.2.2 Aggiunte**

- UNI EN 450-1 Ceneri volanti per calcestruzzo – Parte 1: Definizione, specifiche e criteri di conformità
- UNI EN 450-2 Ceneri volanti per calcestruzzo – Parte 2: Valutazione della conformità
- UNI EN 13263-1 Fumi di silice per calcestruzzo – Parte 1: Definizione, requisiti e criteri di conformità

#### **12.2.2.3 Additivi**

- UNI EN 480-1 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Calcestruzzo e malta di riferimento per le prove
- UNI EN 480-2 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Determinazione del tempo di presa
- UNI EN 480-4 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Determinazione della quantità di acqua essudata dal calcestruzzo
- UNI EN 480-5 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Determinazione dell'assorbimento capillare
- UNI EN 480-6 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Analisi all'infrarosso
- UNI EN 480-8 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Determinazione del tenore di sostanza secca convenzionale
- UNI EN 480-10 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Determinazione del tenore di cloruri solubili in acqua
- UNI EN 480-11 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Determinazione delle caratteristiche dei vuoti d'aria nel calcestruzzo indurito
- UNI EN 480-12 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Determinazione del contenuto di alcali negli additivi
- UNI EN 480-13 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova Malta da muratura di riferimento per le prove sugli additivi per malta
- UNI EN 480-14 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova – Determinazione dell'effetto sulla tendenza alla corrosione dell'acciaio di armatura mediante prova elettrochimica potenziostatica

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI 10765 Additivi per impasti cementizi - Additivi multifunzionali per calcestruzzo - Definizioni, requisiti e criteri di conformità
- UNI EN 934-1 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione – Requisiti comuni
- UNI EN 934-2 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per calcestruzzo - 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
- UNI EN 934-6 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Campionamento, controllo e valutazione della conformità, marcatura ed etichettatura

#### **12.2.2.4 Acqua**

- 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 acque di impasto del calcestruzzo

#### **12.2.2.5 Pigmenti**

- UNI EN 12878 Pigmenti per la colorazione di materiali da costruzione a base di cemento e/o calce - Specifiche e metodi di prova

### **12.2.3 Aggregati per calcestruzzo**

- UNI 8520-1 Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della
- EN 12620 - Parte 1: Designazione e criteri di conformità
- UNI 8520-2 Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della
- EN 12620 - Requisiti
- UNI 8520-8 Aggregati per confezione di calcestruzzi - Determinazione del contenuto in grumi di argilla e particelle friabili
- UNI 8520-21 Aggregati per confezione di calcestruzzi - Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note
- UNI 8520-22 Aggregati per confezione di calcestruzzi - Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali
- UNI EN 932-1 Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati. Metodi di campionamento

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 932-3 Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati - Procedura e terminologia per la descrizione petrografica semplificata
- UNI EN 933-1 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della distribuzione granulometrica - Analisi granulometrica per staccatura
- UNI EN 933-2 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della distribuzione granulometrica - Stacci di controllo, dimensioni nominali delle aperture
- UNI EN 933-3 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della forma dei granuli - Coefficiente di appiattimento
- UNI EN 933-4 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della forma dei granuli - Indice di forma
- UNI EN 933-8 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Valutazione dei fini - Prova dell'equivalente in sabbia
- UNI EN 933-9 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Valutazione dei fini - Prova del blu di metilene
- UNI EN 1097-2 Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Metodi per la determinazione della resistenza alla frammentazione
- UNI EN 1097-3 Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica in mucchio e dei vuoti intergranulari
- UNI EN 1097-6 Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica dei granuli e dell'assorbimento d'acqua
- UNI EN 1744-1 Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati - Analisi chimica
- UNI EN 1367-1 Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Determinazione della resistenza al gelo e disgelo
- UNI EN 1367-2 Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Prova al solfato di magnesio
- UNI EN 12620 Aggregati per calcestruzzo
- UNI EN 13055-1 Aggregati leggeri – Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione

#### 12.2.4 Acciaio per armature

- D.M. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018 Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012 Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
- UNI EN 10080 Acciaio d'armatura per calcestruzzo – Acciaio d'armatura saldabile - Generalità
- UNI 10622 Barre e verghe (rotoli) di acciaio d'armatura per cemento armato, zincati a caldo
- UNI EN ISO 17660-1 Saldatura – Saldatura degli acciai d'armatura – Parte 1: giunti saldati destinati alla trasmissione del carico
- UNI EN ISO 17660-2 Saldatura – Saldatura degli acciai d'armatura – Parte 2: giunti saldati non destinati alla trasmissione del carico

### 12.3 ESECUZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 3, vale quanto segue:

#### 12.3.1 Generalità

1. Per l'esecuzione sono da applicare in particolare:
  - D.M. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018 Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
  - D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012 Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
  - DIN 4030-1-2 Valutazione di acque, terreni e gas aggressivi per il calcestruzzo
  - UNI EN ISO 17660-1 Saldatura – Saldatura degli acciai d'armatura – Parte 1: giunti saldati destinati alla trasmissione del carico
  - UNI EN ISO 17660-2 Saldatura – Saldatura degli acciai d'armatura – Parte 2: giunti saldati non destinati alla trasmissione del carico
  - UNI EN 206-1 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità
  - UNI EN 445 Malta per cavi di precompressione - Metodi di prova
  - UNI EN 446 Malta per cavi di precompressione - Procedimento di iniezione della malta
  - UNI EN 447 Malta per cavi di precompressione - Requisiti di base
  - UNI EN 1520 Componenti prefabbricati armati di calcestruzzo alleggerito con struttura aperta
  - UNI EN 1536 Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Pali trivellati
  - UNI EN 12699 Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Pali eseguiti con spostamento del terreno
  - UNI EN 1997-1 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
  - UNI EN 13670 Esecuzione di strutture di calcestruzzo

- UNI EN 14199 Esecuzione di lavori geotecnici speciali - micropali
- UNI 11307 Prova sul calcestruzzo indurito - Determinazione del ritiro
- UNI 7123 Calcestruzzo - Determinazione dei tempi di inizio e fine presa mediante la misura della resistenza alla penetrazione
- UNI EN 12350-1 Prova sul calcestruzzo fresco - Campionamento
- UNI EN 12350-2 Prova sul calcestruzzo fresco - Prova di abbassamento al cono
- UNI EN 12350-3 Prova sul calcestruzzo fresco - Prova Vebè
- UNI EN 12350-4 Prova sul calcestruzzo fresco - Indice di compattabilità
- UNI EN 12350-5 Prova sul calcestruzzo fresco - Prova di spandimento alla tavola a scosse
- UNI EN 12350-6 Prova sul calcestruzzo fresco - Massa volumica
- UNI EN 12350-7 Prova sul calcestruzzo fresco - Contenuto d'aria - Metodo per pressione
- UNI EN 12504-1 Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Carote - Prelievo, esame e prova di compressione
- UNI EN 12504-2 Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Prove non distruttive - Determinazione dell'indice sclerometrico
- UNI EN 12504-3 Prove sul calcestruzzo nelle strutture – Parte 3: Determinazione della forza di estrazione
- UNI EN 12504-4 Prove sul calcestruzzo nelle strutture – Parte 4: Determinazione della velocità di propagazione degli impulsi ultrasonici
- UNI EN 12390-1 Prova sul calcestruzzo indurito - Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e casseforme
- UNI EN 12390-2 Prova sul calcestruzzo indurito - Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza
- UNI EN 12390-3 Prova sul calcestruzzo indurito – Resistenza alla compressione dei provini
- UNI EN 12390-5 Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza a flessione dei provini
- UNI EN 12390-6 Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza a trazione indiretta dei provini
- UNI EN 12390-7 Prova sul calcestruzzo indurito - Massa volumica del calcestruzzo indurito
- UNI EN 12390-8 Prova sul calcestruzzo indurito - Profondità di penetrazione dell'acqua sotto pressione
- UNI EN 1992-1-2 Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio
- UNI 11417-1 Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 1: Istruzioni per ottenere la resistenza alle azioni aggressive
- UNI 11417-2 Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 2: Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN ISO 12696 Protezione catodica dell'acciaio nel calcestruzzo
- Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive – emanate dal consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Servizio Tecnico Centrale (link <http://cslp.mit.gov.it>).

1. Sono ammesse variazioni dimensionali rispetto a quelle prescritte nei limiti stabiliti dalle seguenti norme

- UNI 10462 Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione
- UNI 13670 Esecuzione di strutture in calcestruzzo
- UNI EN 206-1 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità
- DIN 18202 Tolleranze dimensionali nell'edilizia - Costruzioni
- DIN 18203-1 Tolleranze dimensionali nell'edilizia - Parte 1: Elementi prefabbricati di calcestruzzo semplice, armato e precompresso

Qualora vengano richieste caratteristiche di planarità più elevate rispetto alle indicazioni della tabella 3, righe 1 o 5 della norma DIN 18202 ovvero tolleranze dimensionali più ristrette di quelle indicate nelle citate norme, i maggiori oneri per ottenerle sono da considerare oneri particolari (vedi punto 13.4.2.1).

Ogni onere ed intervento necessario per il ripristino dei manufatti rispetto ai limiti dimensionali è a carico dell'appaltatore.

2. Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:

- a. scavi di fondazione inadeguati, ad esempio terreno smosso, larghezza insufficiente,
- b. caratteristiche del terreno di fondazione difformi dalle indicazioni fornite dal Committente.

### 12.3.2 Confezione del calcestruzzo

L'Appaltatore è libero di produrre, dosare, mescolare, lavorare e trattare il calcestruzzo a suo discernimento per ottenere i requisiti prestazionali richiesti.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 12.3.3 Casseratura e superfici del calcestruzzo

La scelta del tipo e delle modalità di esecuzione dei casseri è riservata all'Appaltatore. Se non diversamente specificato nell'elenco delle prestazioni, le superfici non a contatto con i casseri dovranno essere tirate a staggia; superfici a contatto con i casseri dovranno essere lasciate non lavorate dopo la rimozione dei casseri.

### 12.3.4 Ponti di sostegno e centinature

La scelta del tipo e l'esecuzione dei ponti di sostegno e centinature è riservata all'Appaltatore, ferma restando la piena osservanza di tutte le disposizioni vigenti in materia e fatte salve indicazioni diverse contenute negli elaborati progettuali.

### 12.3.5 Calcestruzzo sottoposto a cicli di gelo e disgelo

Per la determinazione della resistenza al degrado del calcestruzzo per cicli di gelo e disgelo si adottano i criteri indicati da:

- UNI 7087 Calcestruzzo. Determinazione della resistenza alla degradazione per cicli di gelo e disgelo;
- UNI 8981-4 Durabilità delle opere e dei manufatti di calcestruzzo - Istruzioni per migliorare la resistenza al gelo e disgelo;
- UNI CEN/TS 12390-9 Prova sul calcestruzzo indurito - Parte 9: Resistenza al gelo-disgelo – Scagliatura.

### 12.3.6 Classi di esposizione

1. Le Classi di esposizione per specifici elementi costruttivi e per diverse condizioni ambientali sono indicate nella Tabella 76. Per i restanti elementi costruttivi si rimanda alle norme in vigore. Prevalgono comunque, in caso di difformità, le prescrizioni, adeguatamente motivate, fissate negli elaborati progettuali.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Tabella 76

Elemento costruttivo	Classe di esposizione
Fondazioni in ambito stradale	XC4
Muri di sostegno in presenza di sali disgelanti, pile, spalle e setti	XF2
Muri di sostegno in assenza di sali disgelanti	XF3
Banchettoni stradali, cordoli stradali	XF4
Impalcati per ponte / mensole con impermeabilizzazione minima 3 mm	XF2
Impalcati per ponte / mensole con impermeabilizzazione inferiore a 3 mm	XF4
Pulvini, paraghiaia	XF4
Portali di gallerie e primi 50 m di gallerie	XF2
Corsie carreggiabili in calcestruzzo	XF4+XM2 *

\* riferimento a DIN 1045-2

2. Qualora venga constatato che i requisiti prestazionali indicati in tabella 1, o in progetto se diversi, sono disattesi per difetto, si dovranno assumere le misure da mettere in atto formulate dal Direttore dei Lavori, sentito il Committente.

Le misure adottate e quelle da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punti 13.4.2.6 e 13.4.2.15). Nella misura in cui la circostanza é imputabile all'Appaltatore esse sono integralmente a suo carico.

## 12.4 PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI

### 12.4.1 Prestazioni accessorie

Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 13.4.1, sono in particolare:

1. Realizzazione di giunzioni con elementi prefabbricati in calcestruzzo, ad eccezione della impermeabilizzazione dei giunti, qualora la posa degli elementi stessi faccia parte delle prestazioni da fornire da parte dell'Appaltatore.
2. Protezione del calcestruzzo non maturato contro l'azione delle intemperie fino alla sufficiente maturazione, escluse le prestazioni ai sensi del punto 13.4.2.7.
3. Prestazioni occorrenti per documentare la qualità dei materiali, degli elementi costruttivi e del calcestruzzo ai sensi delle norme e disposizioni vigenti.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

4. Montaggio, spostamento, manutenzione, smontaggio e messa a disposizione dei ponti di lavoro e di protezione nonché dei ponti di sostegno e delle centinature, nella misura in cui questi siano necessari per l'esecuzione delle proprie prestazioni.
5. Consegna della verifica mediante calcolo delle deformazioni e disegni occorrenti per il corretto utilizzo di opere e mezzi ausiliari, nella misura in cui questi siano necessari per l'esecuzione delle proprie prestazioni.
6. Predisposizione di coperture e protezioni di aperture, da lasciare in sito per l'utilizzo da parte di altre imprese oltre al tempo d'impiego proprio. La cessazione del proprio utilizzo deve essere comunicato senza indugio alla Stazione Appaltante per iscritto.
7. Fornitura e posa degli accessori per l'armatura di opere in calcestruzzo precompresso, quali guaine, testate, accoppiamenti, malta per iniezioni nonché tutti le opere di tensione ed iniezione.

#### 12.4.2 Prestazioni particolari

Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 13.4.2, sono per esempio:

1. Dispositivi per soddisfare esigenze particolari di planarità e di tolleranze dimensionali ai sensi del punto 13.3.1.2.
2. Indagini sui terreni e sull'acqua.
3. Realizzazione di ponti di sostegno e centinature con requisiti prestazionali non ordinari (vedi punto 13.3.4).
4. Utilizzo dei ponteggi da parte di altre imprese oltre il proprio tempo di utilizzo.
5. Modifica dei ponteggi e predisposizione di apparecchi di sollevamento, montacarichi, locali di servizio e deposito e dispositivi simili da utilizzare da parte di altre imprese.
6. Verifiche fisico - tecniche nonché calcoli strutturali con tutti gli elaborati grafici occorrenti.
7. Misure preventive e protettive per l'esecuzione di getti di calcestruzzo a temperatura dell'aria inferiore a +5° C nonché nel caso di temperature maggiori di +30°C per un periodo di 48 ore prima dell'esecuzione dei getti.
8. Realizzazione di cavità, quali aperture, nicchie, scanalature, canali e simili.
9. Realizzazione di modanature.
10. Chiusura di cavità, aperture e simili.
11. Realizzazione di sagomature strutturali, rinforzi in corrispondenza degli appoggi e mensole.
12. Fornitura e posa in opera di inserti, quali appoggi, telai, ancoraggi, elementi di giunzione, tubi, tasselli.
13. Realizzazione di giunti di dilatazione o linee di rottura predefinite nonché impermeabilizzazione dei giunti.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

14. Prestazioni per documentare la qualità dei materiali, degli elementi e del calcestruzzo in misura eccedente rispetto a quella prescritta nel punto 13.4.1.3.
15. Misure protettive contro vibrazioni o azioni pregiudizievoli per la qualità del calcestruzzo in genere.
16. Misure per ottenere un particolare tipo di superficie. Realizzazione di superfici di prova ovvero di riferimento.
17. Demolizione delle testate di pali in calcestruzzo fino alla quota voluta, con predisposizione dell'armatura di collegamento.
18. Prestazioni per eliminare i maggiori spessori lungo il collo di pali in calcestruzzo, ad esempio mediante demolizione o fresatura.
19. Misure per la protezione contro gli incendi, l'umidità e le radiazioni ovvero per l'isolamento acustico e termico.
20. Esecuzione di prove e verifiche su opere preesistenti e/o eseguite da altre imprese con elaborazione della documentazione relativa;
21. Elaborazione e consegna dei calcoli di verifica e di disegni esecutivi delle opere in calcestruzzo precompresso.

## 12.5 CONTABILIZZAZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" – punto 1.5, vale quanto segue:

### 12.5.1 Calcestruzzo

#### 12.5.1.1 Generalità

1. Per determinare le prestazioni fornite, indipendentemente se da disegno o da rilievo in sito, vanno presi in considerazione i seguenti criteri:
  - a. per elementi in calcestruzzo le loro dimensioni,
  - b. per manufatti lavorati le loro dimensioni prima della lavorazione,
  - c. per manufatti con superficie di lavorazione o struttura particolare le dimensioni della superficie oggetto di tale lavorazione.
2. Elementi che in sezione presentano una superficie (testata) inclinata o profilata, ad esempio solai rastremati agli appoggi o simili, velette con estradosso inclinato, vengono contabilizzati con la proiezione maggiore.
3. Solai inclinati o curvi vengono contabilizzati per il loro sviluppo effettivo.
4. Tutti i solai e gli elementi a sbalzo vengono contabilizzati per il loro sviluppo effettivo. Non verranno detratti eventuali strati isolanti e simili inseriti nei getti.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

5. Qualora elementi in calcestruzzo siano strutturalmente suddivisi mediante giunti predefiniti o in altra maniera, ogni singolo elemento viene contabilizzato per il suo sviluppo effettivo.

6. Intersezioni, incastri

- Intersezioni

Nel caso di intersezioni di muri viene contabilizzato un solo muro passante, in caso di spessori diversi, quello con lo spessore maggiore.

Nel caso di intersezioni di travi ed architravi viene contabilizzata una sola trave, in caso di altezze diverse, quella con altezza maggiore, nel caso di altezze uguali, quella con larghezza maggiore.

- Incastri, compenetrazioni

Nel caso di incastri di muri o pilastri penetranti nei solai, viene considerata come altezza la distanza tra l'estradosso del solaio grezzo basso ovvero della fondazione e l'intradosso del solaio grezzo superiore.

Nel caso di incastri di solai massicci con travi ed architravi, l'altezza di queste ultime è data dalla distanza tra gli intradossi per gli elementi sporgenti verso il basso e gli estradossi per quelli sporgenti verso l'alto.

Nel caso di pilastri che penetrino in travi od architravi, queste ultime vengono misurate senza detrazione qualora siano più larghe dei pilastri; in questo caso i pilastri vengono misurati fino all'intradosso delle travi.

Nel caso di intersezioni di travi ed architravi con muri, questi ultimi vengono contabilizzati senza detrazioni mentre travi ed architravi vengono contabilizzati in luce netta.

7. Nei manufatti contabilizzati a superficie non vengono detratte nicchie, scanalature, canali, fughe o simili.

8. Giunti a nastro elastici o coprifuga in lamiera vengono misurati per la loro lunghezza massima (tagli obliqui, collegamenti a cianfrino); pezzi speciali o collegamenti ed angoli preconfezionati vengono misurati senza alcuna detrazione.

9. Pali in calcestruzzo vengono misurati dalla quota di progetto della testata (per pali gettati in opera vale la quota superiore finita) fino all'intradosso prescritto del piede o della punta.

10. Per il caso di pali gettati in opera non si terrà conto di maggiori quantità di calcestruzzo messe in opera entro il limite del 10% della quantità teorica.

#### **12.5.1.2** *Vengono portate in detrazione:*

12.5.1.2.1 Nel caso di misurazione a volume (m<sup>3</sup>):

Per opere di calcestruzzo in genere verranno portati in detrazione fori (anche dell'altezza del vano), nicchie, cassette, vani e simili con volume maggiore di 0,50 m<sup>3</sup> ciascuno nonché

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

scanalature, canali, profili e simili con volume maggiore di 0,10 m<sup>3</sup>/m.

Intersezioni ed incastri di elementi quali travi isolate, costole di travi a T, pilastri, inserti, elementi prefabbricati, cassonetti per avvolgibili, tubi, con volume maggiore di 0,5 m<sup>3</sup> ciascuno, qualora gli elementi stessi siano strutturalmente staccati mediante giunti predefiniti o in altra maniera; vengono considerati elementi a sé stanti anche gli elementi composti da singole componenti, come riquadri o architravi per finestre e porte, cornicioni.

12.5.1.2.2 Nel caso di misurazione a superficie (m<sup>2</sup>):

Fori (anche dell'altezza del vano) ed intersezioni con superficie maggiore di 2,50 m<sup>2</sup> ciascuna.

## 12.5.2 Casseforme

### 12.5.2.1 Generalità

1. Le casseforme vengono contabilizzate per lo sviluppo effettivo delle superfici a contatto con il calcestruzzo.
2. Le casseforme dei solai vengono misurate tra le luci dei muri o delle travi per tutta la superficie della piastra.  
La superficie dei bordi in vista viene contabilizzata a parte.

## 12.5.3 Acciaio per strutture in calcestruzzo armato

1. La massa delle armature in acciaio, incluse le sovrapposizioni, viene stabilita in base alle apposite liste delle armature di progetto. La massa delle armature di reti elettrosaldate viene stabilita considerando i sormonti progettualmente previsti.
2. Fa fede la massa teorica calcolata per le sezioni normalizzate con le masse unitarie nominali secondo le tabelle contenute nelle norme ufficiali; per sezioni d'altro tipo valgono le indicazioni di massa delle schede tecniche del produttore.
3. Filo di ferro per legature, tolleranze di trafilatura, sfrido, supporti quali cavallotti e distanziatori d'acciaio nonché rinforzi e barre di montaggio non vengono considerati per la determinazione della massa da inserire in contabilità.

## 12.6 SPECIFICHE DI PROGETTO

Si riportano nei prospetti seguenti le principali caratteristiche dei materiali impiegati nella realizzazione delle nuove opere strutturali.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Riferimento normativo: UNI 11104 (Applicazione in Italia della EN 206-1):

**Acciaio per armatura:** Barre ad aderenza migliorata in acciaio tipo B 450 C:


tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$
tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$
resistenza di calcolo	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 450 / 1,15 = 391 \text{ N/mm}^2$
allungamento totale al carico massimo di rottura	$\geq 7,5\%$
rapporto $f_{tk} / f_{yk}$	$1,1 \leq f_{tk} / f_{yk} \leq 1,37$
rapporto $f_{yk} / f_{y \text{ nom } k}$	$\leq 1,25$
diametro del mandrino	$4\emptyset$ per $\emptyset < 12\text{mm}$ $6\emptyset$ per $12\text{mm} \leq \emptyset < 16\text{mm}$ $8\emptyset$ per $16\text{mm} < \emptyset < 25\text{mm}$

**Calcestruzzo per opere non strutturali: magrone**

Classe di resistenza del calcestruzzo	C 12/15
Resistenza cubica caratteristica a 28 gg	$R_{ck} \geq 15\text{MPa}$
Resistenza cilindrica caratteristica a 28 gg	$f_{ck} \geq 12\text{MPa}$
Classe di esposizione	X0

## DURABILITÀ

<u>Tipologia strutturale:</u>	<b>OPERE IN FONDAZIONE</b>	
<u>Condizioni ambientali:</u>	Classe di esposizione	<b>XC2+XA2</b>
	Rapporto a/c max	0,50

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		Rev.	data
			00	01/2023

Classe di consistenza S4

Diametro max. aggregati 16÷25 mm

Copriferro nominale  $\geq 40$  mm

Tipologia strutturale: **STRUTTURE IN ELEVAZIONE**

Classe di resistenza C32/40 ( $R_{ck} \geq 40$  N/mm<sup>2</sup>)

Condizioni ambientali: Classe di esposizione **XC4+XA2**

Rapporto a/c max 0,50

Classe di consistenza S4

Diametro max. aggregati 16÷25 mm

Copriferro nominale  $\geq 40$  mm

**BULLONI, TIRAFONDI E BARRE FILETTATE** classe 8.8

**DADI** classe 8

**GRIGLIATO DEL TIPO CHIUSO** PRFV

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 13 PROTEZIONE E RIPARAZIONE DELLE STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

### 13.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

Le presenti DTC “Protezione e riparazione delle strutture di calcestruzzo” si applicano ai lavori di protezione e di riparazione di opere ed elementi di calcestruzzo semplice ed armato nonché all'applicazione di idonei sistemi di protezione superficiale.

Le DTC “Protezione e riparazione delle strutture di calcestruzzo” non si applicano a: realizzazione di elementi armati e non armati di calcestruzzo proiettato (vedi le DTC “Lavori con calcestruzzo proiettato (Spritzbeton)”), realizzazione di elementi di calcestruzzo (vedi le DTC “Opere in calcestruzzo”) trattamento superficiale di costruzioni ed elementi di costruzioni (vedi le DTC “Opere da pittore e verniciatore”).

A titolo integrativo sono applicabili le DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia” (punti da 1.1 a 1.5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

### 13.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2, vale quanto segue.

1. Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.
  - UNI EN 1504-1 Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 1: Definizioni
  - UNI EN 1504-2 Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 2: Sistemi di protezione della superficie di calcestruzzo
  - UNI EN 1504-3 Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 3: Riparazione strutturale e non strutturale
  - UNI EN 1504-4 Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 4: Incollaggio strutturale
  - UNI EN 1504-5 Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 5: Iniezione del calcestruzzo

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 1504-6 Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 6: Ancoraggio dell'armatura di acciaio
  - UNI EN 1504-7 Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 7: Protezione contro la corrosione delle armature
  - UNI EN 1504-8 Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 8: Controllo di qualità e valutazione della conformità
  - UNI EN 206-1 Calcestruzzo – Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità
  - UNI EN 13501-1 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione – Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco
  - UNI 10764 Leganti idraulici microfini – Definizioni e requisiti
2. Materiali usati per il rinforzo strutturale di elementi di calcestruzzo mediante incollaggio di piastre d'acciaio, di lamelle di resine rinforzate con fibre di carbonio CFK e di laminati di lamelle in CFK devono corrispondere ai certificati di accettazione.
  3. I materiali usati per la riparazione di opere in calcestruzzo devono essere resistenti agli alcali.

### 13.3 ESECUZIONE

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole Generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

#### 13.3.1 Generalità

1. Per l'esecuzione valgono le seguenti norme, oltre a quelle citate al punto 14.2.1:
  - UNI EN 1504-9 Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 9: Principi generali per l'uso dei prodotti e dei sistemi
  - UNI EN 1504-10 Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 10: Applicazione in opera di prodotti e sistemi e controllo di qualità dei lavori
  - UNI EN 1990 Eurocodice – Criteri generali di progettazione strutturale



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 1992-1-2 Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-2 – Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
- UNI EN 1992-2 Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 2: Ponti di calcestruzzo – Progettazione e dettagli costruttivi
- UNI EN 1992-3 Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 3: Strutture di contenimento liquidi
- UNI EN 12696 Protezione catodica dell'acciaio nel calcestruzzo
- UNI EN 13295 Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Determinazione della resistenza alla carbonatazione
- UNI ENV 13670-1 Esecuzione di strutture di calcestruzzo – Requisiti comuni
- UNI EN 13791 Valutazione della resistenza a compressione in sito nelle strutture e nei componenti prefabbricati di calcestruzzo
- UNI EN ISO 2808 Pitture e vernici – Determinazione dello spessore del film
- UNI EN ISO 4288 Specifiche geometriche dei prodotti (GPS) – Stato della superficie: Metodo del profilo – Regole e procedure per il rilevamento della superficie.
- UNI EN ISO 4628-1÷6 Pitture e vernici – Valutazione del degrado dei rivestimenti – Indicazione della quantità e delle dimensioni dei difetti, e dell'intensità di variazioni di aspetto uniformi – Parte 1 a Parte 6

Modalità riportate nei certificati di accettazione per il rinforzo strutturale di elementi di calcestruzzo mediante incollaggio di piastre d'acciaio, di lamelle in CFK e di laminati di lamelle in CFK.

2. Sono ammesse variazioni dimensionali rispetto a quelle prescritte nei limiti stabiliti dalle seguenti norme:
- UNI 10462 Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione
  - DIN 18202 Tolleranze dimensionali nell'edilizia - Costruzioni
  - DIN 18203-1 Tolleranze dimensionali nell'edilizia - Parte 1: Elementi prefabbricati di calcestruzzo semplice, armato e precompresso

Qualora vengano richieste caratteristiche di planarità più elevate rispetto alle indicazioni della tabella 3, righe 1 o 5 della norma DIN 18202 ovvero tolleranze dimensionali più ristrette di quelle indicate nelle citate norme, i maggiori oneri per ottenerle sono da considerare oneri particolari (vedi punto 14.4.2.1).

Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

particolare nei seguenti casi:

- evidente rischio per la stabilità dell'opera,
- evidenti carenze del metodo di conservazione e riparazione,
- scostamenti, per tipo ed entità dei danni, dalle indicazioni progettuali,
- condizione del supporto di calcestruzzo non conforme alle indicazioni progettuali,
- procedure di preparazione del supporto indicate non idonee,
- condizioni climatiche non idonee,
- condizioni ambientali, ad esempio temperatura, agenti chimici ed azioni meccaniche, non idonee.

### 13.3.2 Preparazione del supporto di calcestruzzo

1. La resistenza a trazione superficiale per calcestruzzi della classe di resistenza C 20/25 o maggiori dovrebbe risultare pari ad almeno  $1,5 \text{ N/mm}^2$  dopo sabbiatura con pallini di superfici orizzontali o con inclinazione fino a 15% ovvero dopo sabbiatura ad umido di superfici con inclinazione maggiore. Non sono ammesse resistenze nominali inferiori a  $1,1 \text{ N/mm}^2$

Parti con insufficiente resistenza o deteriorate sulle superfici di calcestruzzo nonché materie che possono causare distacchi devono essere rimossi mediante getti o sabbiatura. Qualora con tali trattamenti non vengano raggiunti i valori indicati ovvero la profondità di irruvidimento richiesta, dovranno essere concordate misure specifiche che costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

2. Le dimensioni e la forma del supporto non potranno essere modificate durante i lavori di preparazione se non nei limiti congrui con il procedimento adottato. Il supporto preparato deve essere protetto contro intemperie, polvere e materie incoerenti e deve essere ripulito prima dell'applicazione dello strato successivo.

### 13.3.3 Trattamento dell'acciaio nel calcestruzzo

3. Armature esposte o messe a nudo devono essere ripulite dalla ruggine con procedure adeguate al metodo adottato. Dovranno essere impiegate unicamente procedure meccaniche. Dovranno essere tenute presenti, per quanto applicabili, le prescrizioni della norma UNI EN ISO 12944-4 „Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Parte 4 - Tipi di superficie e loro preparazione“. Il grado di preparazione delle armature viene definito in funzione del metodo di riparazione adottato. Nelle zone ammalorate, le barre devono essere messe a nudo su una lunghezza di almeno 20 mm nel tratto non affetto

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

da corrosione. I fianchi delle cavità ricavate nel calcestruzzo devono essere rifiniti con un'inclinazione tra 30° e 60°.

Dovranno essere rimosse tutte quelle parti di calcestruzzo fessurate o sconnesse a seguito dell'ossidazione delle armature. Il calcestruzzo dovrà essere rimosso in maniera tale che sia possibile mettere in opera il calcestruzzo o la malta per riparazioni senza la formazione di vuoti.

Armature esposte devono essere bloccate saldamente contro spostamenti o deformazioni.

4. Superfici di calcestruzzo devono essere ripuliti da ossidi fino all'ottenimento del grado di preparazione Sa 2 ½ secondo UNI EN ISO 12944-4.

Acciaio per armature deve essere protetto contro la corrosione mediante boiacca di cemento arricchita con resine sintetiche.

#### 13.3.4 Riparazione del calcestruzzo

1. Come promotori di adesione, qualora necessari per la procedura applicata, devono essere applicati prodotti cementizi arricchiti con polimeri.
2. Scagliature di calcestruzzo, irregolarità e difetti di planarità maggiori di 2 mm devono essere riparati con malta cementizia arricchita con polimeri. Pori e bolle devono essere colmati con malta a base di resine polimeriche PCC applicata con spatola dentata. Qualora sia richiesta una rasatura completa per l'eliminazione di difetti di planarità fino a 2 mm, si dovranno applicare malte a base di resine polimeriche PCC.
3. Per rivestimenti di protezione superficiale di superfici di calcestruzzo non transitabili a piedi o con veicoli sono ammessi anche prodotti con ridotta attitudine di copertura di fessure. Per rivestimenti di protezione superficiale di superfici di calcestruzzo transitabili a piedi o con veicoli devono essere impiegati materiali con elevata attitudine di copertura di fessure anche sotto azioni dinamiche.
4. Il rivestimento di copertura deve essere di tinta grigio chiaro.

#### 13.3.5 Riempimento di fessure e cavità

1. Qualora fessure vengono chiuse mediante impregnatura, esse devono essere chiuse con idonee resine epossidiche a consistenza fluida fino ad una profondità pari a 5 mm ovvero a 15 volte la loro larghezza. Fa fede il valore maggiore. Mediante impregnatura potranno essere chiuse esclusivamente fessure in superfici pressochè orizzontali larghe almeno 0,2 mm.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

2. Per il collegamento di fianchi di fessure con limitata facoltà di deformazione dovrà essere iniettata idonea resina poliuretanica con una deformabilità pari a 5 %. La larghezza minima delle fessure dovrà essere pari a 0,3 mm e dovrà essere ottenuto un grado di riempimento di almeno 80 %.
3. Chiusure di fessure in grado di trasmettere sforzi meccanici dovranno essere eseguite con idonee resine epossidiche a consistenza superfluida per iniezioni. La larghezza minima delle fessure dovrà essere pari a 0,1 mm e dovrà essere ottenuto un grado di riempimento di almeno 80 %. I fianchi delle fessure dovranno essere asciutti e privi di impurità pregiudizievoli per l'adesione.
4. Fessure esposte ad acqua non in pressione dovranno essere impermeabilizzati qualora la loro larghezza superi 0,3 mm con idonee resine poliuretaniche. Fessure esposte ad acqua in pressione dovranno essere preventivamente iniettate con idoneo poliuretano espanso.
5. Cavità passanti nel calcestruzzo dovranno essere riempite con idonee sospensioni di cemento con un grado di riempimento di almeno 80 %.

#### 13.3.6 Impermeabilizzazione di giunti con nastri elastici per giunti

1. Quando la larghezza di giunti di pareti esterne lo richiede, essi devono essere impermeabilizzati con nastri elastici per giunti. Il contatto con l'aria deve essere garantito. Qualora la resistenza alla trazione superficiale sulla superficie di applicazione fosse inferiore a 1,5 N/mm<sup>2</sup>, si dovranno applicare misure adeguate, ad esempio impiego di un nastro di larghezza maggiore (vedi punto 14.4.2.1)
2. Per giunti a contatto con il terreno, l'impermeabilizzazione deve essere eseguita secondo le indicazioni della DTC "Impermeabilizzazioni".

### 13.4 PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI

#### 13.4.1 Prestazioni accessorie

Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.4.1, sono in particolare:

1. Ricognizione dello stato di strade, del terreno, di aree a verde, dei collettori e simili.
2. Montaggio e smontaggio, nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad altezza non superiore a 2 m sopra il terreno o il pavimento.
3. Predisposizione di superfici campione del rivestimento di finitura nella misura del 2 % della superficie da rivestire, fino ad un massimo di 3 superfici campione con superficie singola massima di 1,5 m<sup>2</sup>.
4. Predisposizione ed eliminazione del bloccaggio delle fessure per le operazioni di iniezione.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

5. Sorveglianza dei lavori da parte di personale appositamente formato dell'Appaltatore.

#### 13.4.2 Prestazioni particolari

Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.4.2, sono per esempio:

1. Misure secondo i punti 14.3.1.2, 14.3.2.1 e 14.3.6.1.
2. Misure particolari per la protezione della vegetazione.
3. Misure particolari per la protezione di parti delle costruzioni e degli impianti nonché di arredi in genere, ad esempio mascheratura di serramenti, pavimentazioni, rivestimenti, scale, elementi di legno, coperture, elementi finiti, protezione dalla polvere di dispositivi ed apparecchi tecnici delicati, diaframmi contro la polvere, tettoie o coperture d'emergenza, stesa di lastre o teli di protezione; inoltre la predisposizione di impianti di aspirazione, attrezzature di riscaldamento, ripari chiusi, impianti di filtraggio, ringhiere di protezione, deviazione di acque.
4. Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente rendere chiudibili a chiave.
5. Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.
6. Misure preventive e protettive per l'esecuzione dei lavori in condizioni climatiche non idonee, qualora il Committente richieda la continuazione dei lavori.
7. Prove su acqua e su terreni, analisi chimiche.
8. Misure particolari per il rilievo della condizione dei canali collettori, ad esempio mediante ispezione con telecamera.
9. Prestazioni particolari per le verifiche di qualità dei materiali e degli elementi nonché per la sorveglianza degli interventi di carattere strutturale da parte di organismi abilitati.
10. Predisposizione della documentazione sulla condizione di degrado.
11. Pulizia del supporto da impurità grossolane, come residui di gesso, residui di malta, olio, residui di vernici, qualora esse siano imputabili ad altre imprese.
12. Eliminazione e smaltimento di materiali compositi provenienti dalla lavorazione e residui imputabili al Committente, ad esempio durante lavori di sabbatura.
13. Eliminazione di corpi estranei pregiudizievoli dal calcestruzzo, ad esempio legature di fil di ferro, chiodi, pezzi di materiale plastico o di legno.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

14. Misure particolari per l'essiccamento di manufatti o per la riduzione dell'umidità dell'ambiente, ad esempio mediante riscaldamento.
15. Misure aggiuntive per la preparazione del supporto, ad esempio mediante sgrossatura con fresa di strati di calcestruzzo di consistenza insufficiente, eliminazione di verniciature, rivestimenti ed impregnature nonché riparazione di spigoli e riporti su superfici di calcestruzzo lavato.
16. Realizzazione di giunti ed impermeabilizzazione di giunti.
17. Realizzazione di scanalature per ammorsature, spigoli e gocciolatoi.
18. Bagnatura di fessure asciutte per la formazione della struttura porosa delle resine poliuretaniche.
19. Misure di protezione particolari contro azioni pregiudizievoli, ad esempio azioni chimiche, vibrazioni indotte.
20. Sorveglianza da parte di un organismo accreditato, qualora essa sia richiesta dal Committente.

### 13.5 CONTABILIZZAZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.5, vale quanto segue:

#### 13.5.1 Generalità

1. Nel caso di pilastri che penetrino in travi od architravi, queste ultime vengono misurate senza detrazione qualora siano più larghe dei pilastri. In questo caso i pilastri vengono misurati fino all'intradosso delle travi.
2. Qualora gli spessori di sgrossature, cavità e riporti abbiano andamento irregolare, la profondità maggiore sarà determinata considerando i profili rilevati prima e dopo la lavorazione.
3. Le fiancate di scale vengono contabilizzate in base alla larghezza maggiore.
4. Riparazioni di spigoli vengono compensati a parte per il loro sviluppo.
5. L'apertura di cavità ed il ripristino di superfici con profondità non costante verranno compensati considerando la dimensione maggiore
6. Prestazioni eseguite su superfici singole non rettangolari saranno compensate in base al minimo rettangolo circoscritto della superficie lavorata.

#### 13.5.2 Armature d'acciaio

1. La preparazione e la protezione contro la corrosione delle armature d'acciaio sono da compensare a parte. Non verranno operate detrazioni in corrispondenza di intersezioni.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- Fornitura, taglio, sagomatura e montaggio di armature d'acciaio saranno compensati a parte. Farà fede la massa teorica, calcolata per le sezioni normalizzate in base alle masse unitarie indicate nelle norme e per sezioni d'altro tipo in base alle indicazioni di massa delle schede tecniche dei produttori.
- Filo di ferro per legature, tolleranze di trafilatura e sfrido non vengono considerati per la determinazione della massa da inserire in contabilità.

### 13.5.3 Impermeabilizzazione di giunti

Nastri e profilati per giunti saranno contabilizzati in base alla lunghezza maggiore, ad esempio in corrispondenza di tagli obliqui o a bisello.

### 13.5.4 Riempimento di fessure e di cavità

- Si terrà conto del maggiore o minore consumo di materiali di riempimento.
- In corrispondenza di fessure impermeabilizzate, l'adattamento della superficie alla struttura esistente dovrà essere compensata a parte in base alla lunghezza delle fessure.
- Per la contabilizzazione di tamponamenti di fessure per le iniezioni da valutare a superficie sarà considerato il minimo rettangolo circoscritto.

### 13.5.5 Vengono portate in detrazione:

#### 13.5.5.1 Per opere da contabilizzare a superficie ( $m^2$ ):

- Cavità e vuoti, ad esempio aperture, nicchie, con superficie singola maggiore di  $2.5 m^2$ .

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 14 LAVORI DI DEMOLIZIONE E RIDUZIONE

### 14.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

1. Le presenti DTC “Lavori di demolizione e di riduzione” si applicano alla demolizione parziale o totale alla riduzione di costruzioni o di impianti tecnici. Esse si applicano anche al trasporto, al deposito ed al caricamento degli impianti demoliti o ridotti ovvero dei materiali ed agli elementi risultanti da tali lavori.
2. Le presenti DTC non si applicano a:
  - lavori in terra (vedi DTC „Lavori in terra“) nonché
  - estirpazione di piante (vedi DTC „Opere di costruzione del paesaggio“).
3. A titolo integrativo sono applicabili le DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punti da 1.1 a 1.5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

### 14.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2, vale quanto segue:

1. I materiali e gli elementi di risulta dai lavori di demolizione e di riduzione non diventano proprietà dell'Appaltatore.
2. Per la classificazione dei materiali di risulta si applica l'elenco armonizzato dei rifiuti secondo il „Catalogo Europeo dei Rifiuti“ (CER), ripreso nella Legge Provinciale N. 4 del 26/05/2006 sulla gestione dei rifiuti e la tutela del suolo.

### 14.3 ESECUZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 3, vale quanto segue:

#### 14.3.1 Generalità

L'Appaltatore dovrà predisporre il piano operativo di sicurezza con il programma delle demolizioni, da cui risulti la successione dei lavori, secondo articolo 151 del Decreto Legislativo 81/2008.

1. Per l'esecuzione vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:
  - UNI EN 1997-1 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 1997-2 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo
  - D.M. 17 gennaio 2018 Decreto del Ministero delle Infrastrutture „Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”
  - D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012 Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
  - DIN 4123 Scavi di fosse, fondazioni e sottomurazioni in prossimità di costruzioni esistenti
  - UNI 9513 Vibrazioni e urti. Vocabolario.
  - UNI 9614 Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo.
  - UNI 9916 Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici
  - DIN 18007 Lavori di demolizione - Definizioni, procedimenti, campi d'applicazione
  - DIN 18920 Tecnica agraria nella sistemazione paesaggistica – Protezione di alberi, piantagioni ed aree a verde durante i lavori di costruzione
2. Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare con tempestività le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:
    - divergenze tra stato di fatto ed indicazioni progettuali,
    - insufficiente portanza del terreno o del supporto.
  3. Spetta all'Appaltatore la scelta delle procedure operative, dello svolgimento dei lavori nonché del tipo e dell'impiego dei mezzi d'opera. Egli dovrà comunque comunicare per iscritto al Committente la procedura operativa scelta e lo svolgimento dei lavori previsto.
  4. Costruzioni soggette a danneggiamento devono essere protette; sono da applicare le seguenti norme. Per i provvedimenti di protezione e di salvaguardia per costruzioni, condotte, cavi, drenaggi e canali devono essere rispettate le prescrizioni dei proprietari o di altri aventi diritto. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 15.4.2.1).
    - UNI EN 206-1 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità
    - UNI EN 1997-1 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
    - UNI EN 1997-2 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo
    - DIN 4123 Scavi di fosse, fondazioni e sottomurazioni in prossimità di costruzioni esistenti
  5. Qualora la posizione di condotte, cavi, drenaggi, canali, capisaldi, ostacoli o di altre costruzioni esistenti non può essere indicata con certezza prima dell'esecuzione dei lavori, essa va individuata in tempo utile. Tale ricerca costituisce prestazione particolare (vedi punto 15.4.2.1).

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

6. Qualora vengano rinvenuti ostacoli imprevisti, come condotte, cavi, drenaggi, canali, capisaldi, ostacoli o altre costruzioni esistenti non indicati, il Committente ne dovrà essere tempestivamente informato. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 15.4.2.1).
7. Gli alberi, le piantagioni e le aree a verde soggetti a danneggiamento devono essere protetti secondo le indicazioni della citata norma DIN 18920, fatte salve disposizioni diverse emanate dall'autorità competente. Tali misure protettive costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 15.4.2.1).
8. L'Appaltatore dovrà garantire il rispetto dei criteri ambientali minimi di cui al DM 11/01/2017, criterio CAM 2.5.1 – Demolizioni e rimozione dei materiali, come previsto dall'art. 34 comma 2 Codice degli appalti di cui al D.Lgs 50/2016 coordinato col testo correttivo di cui al D.Lgs 56/2017.

#### **14.3.2 Criteri Ambientali Minimi (DM 11/01/2017)**

1. Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali devono essere eseguite in modo da favorire, il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali.
2. A tal fine si deve prevedere che:
  - a) nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici, parti di edifici, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio;
  - b) il contraente dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni:
    - individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
    - una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
    - una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
    - una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

3. Verifica: l'offerente deve presentare una verifica precedente alla demolizione che contenga le informazioni specificate nel criterio, allegare un piano di demolizione e recupero e una sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

#### 14.3.3 Preparazione dell'area di cantiere

1. Cippi e capisaldi geodetici potranno venire rimossi unicamente con l'espresso accordo del Committente. L'Appaltatore dovrà prendere tutte le misure perché i capisaldi predisposti dal Committente per l'esecuzione dei lavori siano perfettamente ricostruibili.
2. La vegetazione esistente non potrà essere rimossa in misura eccedente a quella concordata, se non col consenso del committente.

#### 14.3.4 Esecuzione

1. Il rispetto da parte dell'appaltatore dei requisiti elencati dai suddetti CAM sarà evidente attraverso la consegna alla Direzione lavori dell'opportuna documentazione tecnica che attesti o certifichi la soddisfazione dell/i requisito/i stesso/i. Le modalità di presentazione alla Stazione appaltante di tutta la documentazione richiesta all'appalta 'invio della documentazione dovrà essere sempre preliminare all'esecuzione delle lavorazioni, cosicché la Direzione dei Lavori possa esprimere l'accettazione o il diniego.
2. Il rispetto da parte dell'appaltatore dei requisiti elencati dai seguenti CAM sarà evidente attraverso la consegna alla Direzione lavori dell'opportuna documentazione tecnica che attesti o certifichi la soddisfazione dell/i requisito/i stesso/i. Le modalità di presentazione alla Stazione appaltante di tutta la documentazione richiesta all'appalta 'invio della documentazione dovrà essere sempre preliminare all'esecuzione delle lavorazioni, cosicché la Direzione dei Lavori possa esprimere l'accettazione o il diniego.
3. I lavori devono essere eseguiti secondo le procedure descritte al punto 3.1.3. Crolli non controllati devono essere evitati con assoluta sicurezza. Per quanto necessario la stabilità delle opere deve essere verificata per ogni fase di lavoro.
4. L'appaltatore dovrà informare tempestivamente il committente di ogni imprevisto, per es. venute d'acqua, riflusso del terreno, efflusso di strati, danneggiamenti di costruzioni. In caso di pericolo imminente l'Appaltatore dovrà mettere in atto immediatamente tutte le misure di protezione occorrenti. Le ulteriori misure devono essere definite di comune accordo. Le misure messe in atto e quelle successive da intraprendere costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 15.4.2.1), nella misura in cui esse non siano da addebitare all'Appaltatore.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

5. Qualora durante i lavori si riscontrano divergenze tra lo stato di fatto e le indicazioni di progetto, ad esempio con riguardo ai materiali, alle strutture, alle condizioni operative, ai sistemi statici, il Committente ne dovrà essere immediatamente informato. In caso di pericolo imminente l'Appaltatore dovrà mettere in atto immediatamente tutte le misure di protezione occorrenti. Le ulteriori misure devono essere definite di comune accordo. Le misure messe in atto e quelle successive da intraprendere costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 15.4.2.1).
6. L'acqua di risulta dai lavori di taglio mediante sega deve essere raccolta e smaltita. In corrispondenza degli angoli rientranti, i tagli eseguiti mediante sega in manufatti di materiali minerali potranno intaccare il manufatto stesso su una profondità corrispondente al suo spessore.
7. Tutti i materiali ed elementi di risulta dai lavori dovranno essere separati, conservati, raccolti e depositati distintamente secondo le prescrizioni sulla gestione dei rifiuti e quelle del Committente.

#### 14.3.5 Trasporto e caricamento

1. Il carico, la ripresa ed il trasporto dei materiali e degli elementi di risulta dai lavori
  - su una distanza orizzontale di 50 m all'esterno degli edifici ovvero di 20 m all'interno di essi,
  - su una distanza verticale fino a 5 m o di 10 m in caso di impiego di scivoli o canali per macerie, nonché il deposito ed il carico diretto fanno parte delle prestazioni da fornire.
2. La scelta dei percorsi di trasporto spetta all'Appaltatore. Egli dovrà comunque scegliere il percorso più breve e proporlo per approvazione al Direttore dei lavori.

#### 14.3.6 Scostamenti ammissibili

1. Qualora la procedura di lavoro non sia prescritta, sono ammessi i seguenti scostamenti dalle misure nominali:
  - per l'apertura di passaggi o fori: + 10 cm;
  - per l'apertura di scanalature: + 10 cm in larghezza e + 5 cm per la profondità;
  - per la demolizione di elementi facenti parte di costruzioni: + 10 cm.

Scagliature sulle opere rimaste in sito dovute al tipo ed alla struttura del materiale sono ammesse entro una distanza di 1 m dal limite della demolizione.
2. Per carotaggi predefiniti nelle dimensioni sono ammesse deviazioni massime dall'asse del foro fino a 5 mm per ogni 10 cm di profondità del foro.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

3. Per tagli predefiniti, eseguiti mediante sega su elementi la cui planarità é conforme alle tolleranze definite nelle norme di seguito citate, sono ammessi i seguenti scostamenti delle misure nominali:

– per tagli eseguiti mediante sega troncatrice su superfici piane:

- sulla lunghezza del taglio: al massimo 3 cm rispetto al punto di estremità,
- sulla profondità di taglio: al massimo 2 cm su ogni 30 cm,
- dall'allineamento di taglio: 1,2 cm per lunghezze di taglio fino 3 m, 1,6 cm per lunghezze di taglio oltre a 3 m.

– per tagli eseguiti mediante tagliamuri su superfici piane:

- sulla lunghezza del taglio: al massimo 1 cm rispetto al punto di estremità,
- sulla profondità di taglio: al massimo 2 cm su ogni 30 cm,
- dall'allineamento di taglio: 1,2 cm.

– per tagli eseguiti mediante cavo o filo diamantato:

- sulla lunghezza del taglio: al massimo 1 cm rispetto al punto di estremità,
- dall'allineamento di taglio: 3 cm.

Dalle seguenti norme risultano le indicazioni sulla planarità ammissibile degli elementi:

UNI 10462 Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione

DIN 18202, Tabella 3, riga 1 Tolleranze dimensionali nell'edilizia - Costruzioni

4. Rivestimenti e massetti galleggianti devono essere rimossi completamente, masse composite entro le seguenti tolleranze: nello spessore 5 mm, lungo i bordi 2 cm.

#### **14.4 PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI**

##### **14.4.1 Prestazioni accessorie**

Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 15.4.1, sono in particolare:

1. Ricognizione dello stato di strade, del terreno, di aree a verde, dei collettori e simili.
2. Limitazione dell'emissione di polvere mediante abbattimento con getti d'acqua, nella misura massima dell'impiego di un flessibile di tipo C per ogni luogo di emissione di polvere.


	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

3. Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi con piani di lavoro ad una altezza non maggiore di 2 m sopra il terreno o il pavimento.
4. Rimozione di arbusti con altezza fino a 2 m ed alberi isolati con diametro non superiore a 0,1 m, misurato a 1 m di altezza dal suolo, con estirpazione dei ceppi e delle radici. Per le alberature a più fusti, come diametro sarà considerata la somma dei diametri dei singoli fusti.
5. Taglio di elementi d'acciaio rimasti sulle opere conservate, con sezione singola fino a 2 cm<sup>2</sup>.
6. Raccolta e smaltimento delle acque risultanti dai lavori di idrodemolizione, di perforazione o di taglio mediante sega.

#### 14.4.2 Prestazioni particolari

Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 15.4.2, sono per esempio:

1. Prestazioni connesse con le misure indicate ai punti 15.3.1.4, 15.3.1.5, 15.3.1.6, 15.3.1.7, 15.3.3.2 e 15.3.3.3.
2. Misure particolari per la ricognizione dello stato delle costruzioni e degli impianti tecnici nonché delle strade e degli impianti di alimentazione e di smaltimento prima dell'inizio dei lavori.
3. Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi con piani di lavoro ad una altezza maggiore di 2 m sopra il terreno o il pavimento.
4. Protezione, taglio ed occlusione di condotte di alimentazione e di smaltimento obsolete e fuori servizio.
5. Rimozione di arbusti ed alberi isolati, fatta eccezione per le prestazioni indicate al punto 15.4.1.4.
6. Misure particolari per la riduzione del carico da rumore, ad esempio costruzione di muri o diaframmi antirumore.
7. Misure particolari per la limitazione dell'emissione di polvere, ad esempio mediante cortine d'acqua, lance d'acqua, paratie di muri o diaframmi antipolvere, fatta eccezione per le prestazioni indicate al punto 15.4.1.2.
8. Smontaggio, rimozione, protezione e trasporto di elementi da conservare o da recuperare.
9. Misure particolari per la protezione di parti di costruzioni o di impianti tecnici nonché di arredi, in genere, ad esempio mascheratura di serramenti, pavimentazioni, rivestimenti, scale, elementi di legno, protezione dalla polvere di dispositivi ed apparecchi tecnici delicati, stesa di lastre o teli di protezione.
10. Predisposizione e consegna di calcoli statici e degli elaborati grafici occorrenti per costruzioni o elementi da conservare o adiacenti.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

11. Misure di protezione per le opere da conservare o adiacenti, nella misura che tali misure non siano ascrivibili all'operato dell'Appaltatore.
12. Realizzazione di coperture e di parapetti di protezione dopo l'ultimazione dei lavori di demolizione e di riduzione.
13. Taglio di elementi d'acciaio rimasti sulle opere conservate, con sezione singola maggiore di 2 cm<sup>2</sup>.
14. Trasporto dei materiali su distanze maggiori di quelle indicate al punto 15.3.4.1.

#### 14.5 CONTABILIZZAZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.5, vale quanto segue:

#### 14.6 GENERALITÀ

1. Per determinare le prestazioni fornite, indipendentemente se da disegno o da rilievo in sito, vanno presi in considerazione le dimensioni delle costruzioni e degli impianti tecnici da demolire.
2. Per le opere da contabilizzare a massa, questa sarà determinata mediante pesatura; vanno prese in considerazione le bolle di pesatura verificate dal Direttore dei Lavori.
3. Per demolizioni vuoto per pieno s'intende il volume del massimo ingombro effettivo dell'opera a partire dall'estradosso dei pavimenti più bassi. La parte sottostante viene compensata separatamente.
4. Per lavori di carotaggio è da considerare una lunghezza minima di contabilizzazione pari a 10 cm per ogni foro. Interruzioni fino a 15 cm di profondità del foro non verranno portate in detrazione.
5. Per la contabilizzazione a superficie di tagli mediante sega in base alla lunghezza ed alla profondità di taglio, per opere di calcestruzzo o di muratura è da considerare una profondità minima di contabilizzazione pari a 3 cm.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 15 CARPENTERIA IN ACCIAIO

Sarà a carico dell'appaltatore, ai sensi della normativa UNI EN 1090-1 Appendice A – Specifica del componente MPC5 Metodo 3b, i calcoli e la redazione della relazione di calcolo strutturale relativa alle carpenterie metalliche in particolare per quanto riguarda i grigliati e le strutture di sostegno.

### 15.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

1. Le presenti DTC “Carpenteria in acciaio” si applicano per le opere in acciaio dell'ingegneria strutturale del settore civile edile e del settore delle opere civili non edili, comprese le opere composte in acciaio e conglomerato cementizio.
2. Le presenti DTC “Carpenteria in acciaio” non si applicano per le opere in metallo e le opere da fabbro (vedi DTC “Opere metalliche”).
3. A titolo integrativo sono applicabili le DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia” (punti da 1.1 a 1.5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

### 15.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 2, vale quanto segue:

Possono essere utilizzati solo materiali ed elementi costruttivi che corrispondono alle leggi e disposizioni nazionali vigenti.

#### 15.2.1 Prove sui materiali

1. L'appaltatore deve presentare al committente la documentazione di accompagnamento di cui al D.M. Infrastrutture e Trasporti del 17 gennaio 2018 “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni” e al D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012 “Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici”.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Gli attestati di controllo, gli attestati di controllo specifico e gli attestati di conformità all'ordinazione di regola devono essere rilasciati dallo stabilimento di produzione; in casi motivati essi possono essere rilasciati dallo stabilimento di lavorazione.

2. Se sono richiesti certificati di collaudo, l'appaltatore deve assicurare,



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- che al committente venga comunicato tempestivamente il termine entro cui il materiale sarà pronto per la prova,
- che all'incaricato da parte del committente di eseguire la prova, sia concesso l'accesso allo stabilimento di produzione ovvero a quello di lavorazione, quando ciò sia necessario per eseguire la prova, e
- che vengano messe a disposizione la manodopera, le macchine, gli apparecchi e quant'altro occorrente per l'esecuzione della prova nonché i campioni lavorati.

3. Se sono richiesti certificati di collaudo, per l'esecuzione si possono impiegare soltanto i materiali che siano stati muniti di una punzonatura da parte dell'incaricato del committente e che quindi siano stati ammessi per l'impiego.
4. Inoltre l'appaltatore deve eseguire per il committente le prove dei materiali disposte dal direttore dei lavori, presentandone i risultati. Si tratta qui di prove dei materiali che il direttore dei lavori ritiene necessarie per poter adempiere i propri obblighi di controllo prescritti dalle leggi e norme vigenti.

### 15.2.2 Prove e verifiche su elementi costruttivi

Se vengono concordate prove su elementi costruttivi, vale il punto 16.2.1.2, per quanto applicabile.

## 15.3 ESECUZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.3, vale quanto segue:

### 15.3.1 Generalità

Per le opere in acciaio valgono tra l'altro le seguenti norme e direttive:

- D.M. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018 Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
- D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012 Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
- Legge n. 31 del 28 febbraio 2008 Proroga termini disposizioni legislative - Art. 20
- Legge 05.11.1971, n. 1086 Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso ed a struttura metallica
- UNI EN 1993 Eurocodice 3: Progettazione delle strutture di acciaio
  - parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
  - parte 1-2: Regole generali – progettazione strutturale contro l'incendio

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

parte 1-3: Regole generali – regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo

parte 1-4: Regole generali – regole supplementari per acciai inossidabili

parte 1-5: Elementi strutturali a lastra

parte 1-6: Resistenza e stabilità delle strutture a guscio

- UNI EN 1994 Eurocodice 4: Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo
  - parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
  - parte 1-2: Regole generali – progettazione strutturale contro l'incendio
  - parte 2: Regole generali e regole per i ponti
- UNI EN 1090-2: Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio
- CNR 10029: Costruzioni di acciaio ad elevata resistenza. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.

### 15.3.2 Documentazione esecutiva

1. L'appaltatore deve predisporre il progetto di officina occorrente per l'esecuzione (disegni di officina, piani di saldatura e simili), la progettazione delle opere provvisorie ed il programma di montaggio; su richiesta deve sottoporre questa documentazione al committente.
2. Se ai fini del rilievo dello stato di fatto, l'appaltatore è tenuto a fornire ulteriori documenti costruttivi, per es. schizzi, tabelle, disegni in scala e/o idonei ad essere riprodotti su microfilm, da questi documenti devono risultare i seguenti dati:
  - misure,
  - materiali,
  - collegamenti ed elementi di unione,
  - lavorazioni speciali.
3. I calcoli di resistenza da fornire dall'appaltatore (per es. per opere provvisorie, per varianti dei collegamenti e simili), devono essere sottoscritti per esteso da lui e dal tecnico che li ha elaborati. I piani di saldatura devono essere sottoscritti dall'appaltatore e dal tecnico specializzato per le saldature.
4. Entro il termine precedentemente concordato, decorrente dalla presentazione della documentazione ed in assenza di contestazioni, il committente deve restituire i documenti esecutivi forniti dall'appaltatore in una

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

copia completa del suo visto di approvazione. Le eventuali contestazioni vanno immediatamente comunicate all'appaltatore.

- La responsabilità su assunta dall'appaltatore ai sensi del contratto, non viene limitata dal fatto che il committente approvi i documenti esecutivi.

Tuttavia il committente con la sua approvazione dichiara che i documenti esecutivi corrispondono alle sue richieste.

### 15.3.3 Realizzazione delle opere

- Il committente deve mettere a disposizione dell'appaltatore, entro il termine concordato e nella giusta posizione e quota, le sottocostruzioni predisposte per l'alloggiamento della struttura in acciaio. Egli deve predisporre capisaldi per la quota di riferimento, le mezzerie del manufatto e gli assi degli appoggi, dei pilastri o delle colonne. Prima dell'inizio del montaggio, l'appaltatore deve accertarsi dell'esattezza della posizione e della marchiatura delle sottocostruzioni. Egli deve immediatamente comunicare al committente le sue eventuali obiezioni.
- L'appaltatore è tenuto ad allineare le opere in acciaio ed a rinzaffare o iniettare a regola d'arte le basi di appoggio, le basi delle colonne e gli ancoraggi. I rinzaffi e le iniezioni possono avere inizio soltanto dopo che l'appaltatore e il committente in contraddittorio hanno rilevato la posizione conforme a contratto degli appoggi, delle basi delle colonne e degli ancoraggi. Di tale rilevamento verrà redatto un verbale firmato da tutte le parti; esso non avrà valore di collaudo. Le opere provvisorie o accessori necessari per posizionare gli appoggi, le basi delle colonne e gli ancoraggi secondo progetto, che ad opera completata potrebbero costituire un impedimento, per es. cunei, devono essere rimossi dall'appaltatore non appena il supporto ha raggiunto la necessaria resistenza.

### 15.3.4 Lavori di protezione contro la corrosione

- Le opere in acciaio comprendono anche la preparazione delle superfici e l'applicazione di una mano di fondo; in tale caso vanno applicate, per quanto applicabili, le disposizioni contenute nelle DTC "Lavori di protezione contro la corrosione di opere in acciaio", punti da 1 a 4, ma non quelle contenute al punto 5 della stessa DTC.
- L'appaltatore è tenuto a preparare le superfici che nella disposizione definitiva non saranno in contatto con calcestruzzo secondo UNI EN ISO 12944-4 „Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Parte 4: Tipi di superfici e la loro preparazione”, e deve applicare una mano di fondo secondo UNI EN ISO 12944-5 „Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

mediante verniciatura — Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva“ e UNI EN ISO 12944-7 „ Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura — Parte 7: Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura”. Per le superfici di contatto di opere in acciaio da collegare vanno tuttavia osservate le norme e direttive citate al punto 3.1 delle presenti DTC.

## 15.4 PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI

### 15.4.1 Prestazioni accessorie

Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 16.4.1, sono in particolare:

1. Verifica dello stato delle strade, della superficie del suolo, dei canali di raccolta ecc., prima dell’inizio dei lavori
2. Protezione delle sottocostruzioni contro l’insudiciamento dovuto ai lavori dell’appaltatore fino al momento del collaudo.
3. Messa a disposizione dei provini, della manodopera, delle macchine, dei dispositivi di misurazione e degli attrezzi occorrenti per eseguire le prove richieste durante la realizzazione delle opere in acciaio e per eseguire il collaudo dopo l’ultimazione delle opere stesse.
4. Pesatura delle opere in acciaio o fornitura dei calcoli della massa per la contabilizzazione.
5. Realizzazione delle coperture e di parapetti di protezione di aperture e mantenimento delle stesse al fine di consentirne l’utilizzo da parte di altre imprese oltre la durata del proprio utilizzo.

Quest’ultima circostanza va immediatamente comunicata, per iscritto, al committente.

6. Messa a disposizione dei ponteggi da utilizzare per conto proprio.
7. Realizzazione e messa a disposizione di opere provvisorie (per es. strutture ausiliarie e incastellature), compresa la fornitura della documentazione di verifica e grafica richiesta a tale scopo.
8. Prove di tenuta per quanto esse siano necessarie per la prova di funzionalità.

### 15.4.2 Prestazioni particolari

Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 16.4.2, sono per esempio:

1. Prove sul terreno ed analisi dell’acqua.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

2. Messa a disposizione dei ponteggi ad altre imprese oltre la durata della propria utilizzazione.
3. Modifica di ponteggi, messa a disposizione di apparecchi di sollevamento, montacarichi, locali di soggiorno e di deposito e simili per l'utilizzo da parte di altre imprese.
4. Pulizia delle sottocostruzioni e delle opere in acciaio da insudiciamento grossolano come macerie, gesso, residui di malta, residui di pitture e simili, per quanto l'insudiciamento stesso non sia imputabile all'appaltatore.
5. Fornitura di calcoli e disegni oltre a quanto previsto al punto 3.2.1 ed oltre ai documenti di contabilizzazione richiesti (calcoli delle quantità, disegni ed altri documenti giustificativi), per es. fornitura di calcoli delle superfici trattate.
6. Prestazioni dirette a fornire la prova della qualità dei materiali, degli elementi costruttivi e delle unioni, le quali vanno oltre le prestazioni richieste ai sensi del punto 16.2.1 e del punto 16.3.1.
7. Prestazioni dell'incaricato per la verifica dei certificati di collaudo (vedi punto 16.2.1.1) ovvero per la verifica di elementi costruttivi (vedi punto 16.2.2).
8. Applicazione e rimozione di riempitivi liquidi per la prova di tenuta, se quest'ultima può essere verificata anche con altri mezzi.
9. Carichi di prova richiesti dal committente oltre a quelli già prescritti dalle norme e disposizioni vigenti.
10. Realizzazione di fori ed intagli non indicati, per tipo, dimensioni e numero, nella descrizione delle prestazioni.
11. Chiusura di fori, scanalature ed intagli.
12. Posa in opera di elementi da incorporare o inserire (intelaiature, profili di ancoraggio, tubi, condutture, tasselli e simili).
13. Sigillatura di giunti.
14. Opere di raccordo verso strutture esistenti.
15. Lavori di protezione dalla corrosione oltre le prestazioni di cui al punto 3.4.

## 15.5 CONTABILIZZAZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.5, vale quanto segue:

### 15.5.1 Generalità

In caso di contabilizzazione a massa, quest'ultima viene determinata mediante calcolo. Tuttavia la massa di pezzi speciali, per es. in ghisa o in ferro battuto, viene determinata mediante pesatura.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 15.5.2 Determinazione della massa mediante calcolo

1. Per la determinazione della massa vengono considerati i seguenti elementi:

- per i piatti d'acciaio di larghezza fino a 180 mm nonché per i profilati e barre di acciaio la lunghezza massima,
- per i piatti d'acciaio di larghezza superiore a 180 mm e per le lamiere la superficie del poligono più piccolo circoscritto, formato da linee rette o da linee curve convesse; per i piatti d'acciaio con piegatura parallela al lato lungo lo sviluppo effettivo misurato lungo l'asse),
- per le travi intagliate o rastremate la sezione piena.

Nella misurazione non si tiene conto degli intagli e degli angoli rientranti.

2. Alla base del calcolo della massa vanno considerati i seguenti dati:

- per i profilati unificati, la massa ai sensi delle norme vigenti,
- per gli altri profilati, la massa secondo il catalogo dei profilati del produttore,
- per le lamiere, i piatti larghi di acciaio e i nastri di acciaio, la massa di 7,85 kg per ogni m<sup>2</sup> di superficie e per ogni mm di spessore se si tratta di acciaio nero e di 7,90 kg per ogni m<sup>2</sup> di superficie e per ogni mm di spessore se si tratta di acciaio inossidabile,
- per i pezzi speciali in acciaio, la densità di 7,85 kg/dm<sup>3</sup> in caso di acciaio nero, di 7,90 kg/dm<sup>3</sup> in caso di acciaio inossidabile e per i pezzi speciali in ghisa (ghisa grigia) la densità di 7,25 kg/dm<sup>3</sup>.

Non si tiene conto dei materiali di collegamento, per es. di bulloni, chiodi e saldature.

Non si tiene neppure conto della massa dei rivestimenti di protezione contro la corrosione, per es. della zincatura a caldo.

3. Non si tiene conto della tolleranza di laminazione e dello sfrido.

### 15.5.3 Determinazione della massa mediante pesatura

Tutti gli elementi costruttivi vanno pesati. Per elementi costruttivi uguali è sufficiente la pesatura di un numero adeguato di essi.

## 15.6 SPECIFICHE DI PROGETTO

I sistemi di fissaggio e supporto delle tubazioni fuori terra (staffe, collari, tasselli, ...) sono previsti in acciaio inox AISI304, così come qualsiasi altra opera metallica che risulti a diretto contatto con il refluo.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

La tettoia di copertura della stazione dosaggi, compresa la struttura di supporto della copertura, sarà realizzata in acciaio zincato.


### **Carpenterie metalliche in acciaio zincato**

#### **ACCIAIO PER CARPENTERIA S275**

tensione di snervamento	$f_{yk} = 275 \text{ N / mm}^2$
tensione di rottura	$f_{tk} = 430 \text{ N / mm}^2$
modulo elastico	$E = 210'000 \text{ N / mm}^2$
modulo elasticità tangenziale	$G = E / [2 \cdot (1 + \nu)]$
coefficiente di Poisson	$\nu = 0,3$
coefficiente dilatazione termica	$\alpha = 1,2 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
densità	$\rho = 7850 \text{ kg / m}^3$

### **Carpenteria metallica in acciaio inossidabile AISI 304 L (1.4307)**

Riferimento normativo:	EN 1993-1-4
Grado	1.4301
Certificato secondo	UNI EN 1090
Classe	<u>Travi, pilastri, elementi strutturali:</u> EXC3 <u>Parapetti e grigliati:</u> EXC2
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} = 190 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica a rottura	$f_{uk} = 500 \text{ MPa}$
Modulo elastico	$E = 200 \text{ GPa}$
Modulo di elasticità trasversale	$G = 76.9 \text{ GPa}$

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Coefficiente di Poisson  $\nu = 0,3$

Coefficiente di espansione termica lineare  $\alpha = 15 \times 10^{-6}$  per °C-1

Densità  $\rho = 7900$  kg/m<sup>3</sup>



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 16 OPERE METALLICHE

Sarà a carico dell'appaltatore, ai sensi della normativa UNI EN 1090-1 Appendice A – Specifica del componente MPC5 Metodo 3b, i calcoli e la redazione della relazione di calcolo strutturale relativa alle opere metalliche in particolare per quanto riguarda i parapetti.

### 16.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

1. Le presenti DTC „Opere metalliche“ valgono per costruzioni realizzate con elementi metallici, anche se composti con elementi di altro materiale.
2. Le DTC „Opere metalliche“ non valgono per:
  - Carpenteria in acciaio (vedi DTC „Carpenteria in acciaio“),
  - Opere da lattoniere (vedi DTC „Opere da lattoniere“),
  - Ferramenta,
  - A titolo integrativo sono applicabili le DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia” (punti da 1.1 a 1.5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

### 16.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI

In aggiunta a quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 1.2, vale quanto segue:

Per i materiali e gli elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

#### 16.2.1 Acciaio

- UNI EN 10025-1 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Condizioni tecniche generali di fornitura
- UNI EN 10025-2 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali
- UNI EN 10130 Prodotti piani laminati a freddo, di acciaio a basso tenore di carbonio per imbutitura o piegamento a freddo - Condizioni tecniche di fornitura

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 10131 Prodotti piani laminati a freddo, non rivestiti e rivestiti con zinco o con zinco-nichel per via elettrolitica, di acciaio a basso tenore di carbonio e ad alto limite di snervamento, per imbutitura e piegamento a freddo - Tolleranze sulla dimensione e sulla forma
- UNI EN 10143 Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma
- UNI EN 10163-1 Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo - Parte 1: Requisiti generali
- UNI EN 10163-2 Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Lamiere e larghi piatti.
- UNI EN 10163-3 Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo - Parte 3: Profilati
- UNI 7958 Prodotti finiti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione
- UNI EN 10223-2 Fili e prodotti trafilati di acciaio per recinzioni - Reti di acciaio a maglie esagonali usate in agricoltura, nell'isolamento e nelle recinzioni
- UNI EN 10223-6 Fili e prodotti trafilati di acciaio per recinzioni - Recinzioni in rete a semplice torsione

### 16.2.2 Alluminio e leghe di alluminio

- UNI EN 573-3 Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Composizione chimica e forma dei prodotti.
- UNI EN 1706 Alluminio e leghe di alluminio - Getti - Composizione chimica e caratteristiche meccaniche

### 16.2.3 Acciai inossidabili

- UNI EN 10296-2 Tubi saldati di acciaio di sezione circolare per utilizzi meccanici e ingegneristici generali - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 2: Tubi di acciaio inossidabile
- UNI EN 10217-7 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 7: Tubi di acciaio inossidabile
- UNI EN 10028-1 Prodotti piani di acciai per recipienti a pressione - Requisiti generali
- UNI EN 10028-7 Prodotti piani di acciai per recipienti a pressione - Acciai inossidabili
- UNI EN 10088-2 Acciai inossidabili - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 10088-3 Acciai inossidabili - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura dei semilavorati, barre, vergella, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali
- UNI EN 10312 Tubi saldati di acciaio inossidabile per il convogliamento dell'acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura

#### 16.2.4 Materie plastiche

- UNI EN 12608 Profili di polivinilcloruro non plastificato (PVC-U) per la fabbricazione di porte e finestre - Classificazione, requisiti e metodi di prova
- UNI EN ISO 11833-1 Materie plastiche - Lastre di poli(cloruro di vinile) non plastificato - Tipi, dimensioni e caratteristiche - Parte 1: Lastre di spessore non minore di 1 mm

#### 16.2.5 Elementi di collegamento

Elementi di collegamento, tasselli e sospensioni devono essere costituiti da materiali resistenti alla corrosione ed all'invecchiamento.

- DIN 267-2 Elementi di collegamento meccanici — Condizioni tecniche di fornitura — Esecuzione e tolleranze dimensionali
- UNI EN ISO 898-1 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio - Viti e viti prigioniera. con classi di resistenza specificate - Filettature a passo grosso e a passo fine
- UNI EN ISO 898-2 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio al carbonio e acciaio legato - Parte 2: Dadi con classi di resistenza specificate - Filettatura a passo grosso e filettatura a passo fine

#### 16.2.6 Materiali impermeabilizzanti, materiali di separazione e pitture

I materiali di impermeabilizzazione, i materiali di separazione e le pitture devono essere resistenti agli agenti atmosferici ed all'invecchiamento.

- UNI EN ISO 11600 Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti
- UNI EN 12365-1 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 1: Requisiti prestazionali e classificazione
- UNI EN 12365-2 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 2: Metodi di prova per determinare la forza di compressione

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 12365-3 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 3: Metodo di prova per determinare il recupero elastico
- UNI EN 12365-4 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 4: Metodo di prova per determinare il recupero dopo l'invecchiamento accelerato

#### 16.2.7 Semilavorati, lamiere e profilati in alluminio

- UNI EN 485-2 Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre - Parte 2: Caratteristiche meccaniche
- UNI EN 754-1 Alluminio e leghe di alluminio - Barre e tubi trafilati - Condizioni tecniche di fornitura e collaudo
- UNI EN 754-2 Alluminio e leghe di alluminio - Barre e tubi trafilati - Caratteristiche meccaniche
- UNI EN 755-1 Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Condizioni tecniche di fornitura e collaudo
- UNI EN 755-2 Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Caratteristiche meccaniche
- UNI EN 12020-1 Alluminio e leghe di alluminio - Profilati di precisione, estrusi di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063 - Condizioni tecniche di fornitura e collaudo
- UNI EN ISO 7599 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Specifiche generali per rivestimenti per ossidazione anodica sull'alluminio
- UNI EN ISO 2106 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Determinazione della massa areica degli strati di ossido anodico - Metodo gravimetrico
- UNI EN ISO 2128 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Determinazione dello spessore degli strati di ossido anodico - Metodo non distruttivo mediante microscopio a sezione ottica
- UNI EN ISO 2143 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Valutazione della perdita di potere assorbente dello strato di ossido anodico fissato - Prova alla goccia di colorante con preattacco acido
- UNI EN ISO 2931 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Valutazione della qualità del fissaggio dello strato di ossido anodico mediante misurazione di ammettenza
- UNI EN ISO 3210 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Valutazione della qualità del fissaggio degli strati di ossido anodico mediante misurazione di perdita di massa dopo immersione in soluzioni fosfo-cromiche acide
- UNI EN ISO 6581 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Determinazione della solidità comparativa alla luce ultravioletta e al calore degli strati di ossido anodico colorati
- UNI EN ISO 8251 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Determinazione della resistenza all'abrasione degli strati di ossido anodico

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN ISO 7668 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Misurazione della riflettanza e riflessione speculari dei rivestimenti anodici ad angoli di 20°, 45°, 60° o 85°
- UNI EN ISO 6719 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Determinazione delle caratteristiche di riflettanza delle superfici di alluminio mediante strumentazione a sfera di integrazione
- UNI EN ISO 7759 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Misurazione delle caratteristiche di riflettanza delle superfici di alluminio mediante fotogoniometro o fotogoniometro ridotto
- UNI EN ISO 10215 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Determinazione visiva della chiarezza d'immagine degli strati di ossido anodico - Metodo della scala grafica
- UNI EN ISO 3211 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Valutazione della resistenza degli strati di ossido anodico alla cricatura per deformazione
- UNI EN ISO 2085 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Controllo della continuità degli strati di ossido anodico sottili - Prova al solfato di rame
- UNI EN ISO 2376 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Determinazione della tensione elettrica di perforazione
- UNI EN ISO 8993 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Sistema di valutazione della corrosione puntiforme - Metodo delle immagini tipo
- UNI EN ISO 8994 Anodizzazione dell'alluminio e sue leghe - Sistema di valutazione della corrosione puntiforme - Metodo del reticolo
- UNI EN 14024 Profili metallici con taglio termico - Prestazioni meccaniche - Requisiti, verifiche e prove per la valutazione

### 16.2.8 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

## 16.3 GENERALITÀ

### 16.3.1 Per l'esecuzione vale in particolare quanto segue:

1. Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:
  - mancanza di punti di riferimento delle quote ad ogni piano,
  - caratteristiche non idonee di elementi costruttivi esistenti,

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- mancanza o inadeguatezza delle possibilità di fissaggio,
- impossibilità di effettuare in sicurezza la pulizia e la manutenzione delle finestre e delle facciate,
- scostamenti dalle misure maggiori delle tolleranze ammesse al punto 3.1.1.2.

2. Gli scostamenti dalle misure prescritte sono ammesse nei limiti fissati dalle norme

- DIN 18202 Tolleranze nell'edilizia – Costruzioni
- DIN 18203-2 Tolleranze nell'edilizia – Elementi prefabbricati in acciaio

Difetti di planarità visibili a luce radente sulle superfici sono ammessi purché vengano rispettate le tolleranze di cui alla norma DIN 18202.

3. Per gli elementi costruttivi di cui ai punti da 3.2 a 3.6, l'appaltatore deve fornire prima dell'inizio della produzione i disegni o le descrizioni dettagliati. Esse devono essere approvate dal committente.

Le rappresentazioni devono evidenziare il tipo di costruzione, le misure, la posa, il fissaggio e i raccordi agli elementi costruttivi nonché le sequenze di montaggio.

4. Per il dimensionamento e l'esecuzione di strutture portanti valgono tra l'altro le seguenti norme e direttive:

- Legge 05.11.1971, n. 1086 Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso ed a struttura metallica
- D.M.LL.PP. 09.01.1996 Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- Circ. M.LL.PP. 15.10.1996, n. 252 Istruzione per l'applicazione delle „Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche” di cui al D.M. 09.01.1996.
- D.M. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018 Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
- UNI EN 1993 Eurocode 3: Progettazione delle strutture di acciaio parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 1090-2 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio
- UNI EN 1090-3 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 3: Requisiti tecnici per le strutture di alluminio
- DPP 19.08.2005, n. 38: Regolamento sull'eliminazione e il superamento delle barriere architettoniche

### 16.3.2 Esigenze costruttive

1. Gli spigoli tagliati e segati vanno sbavati.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

2. Per le preparazioni di saldature valgono in particolare le seguenti norme:
  - UNI EN ISO 9692-3 Saldatura e procedimenti connessi - Raccomandazioni per la preparazione dei giunti - Parte 3: Saldatura MIG e TIG dell'alluminio e delle sue leghe
  - UNI EN ISO 9692-1 Saldatura e procedimenti connessi - Raccomandazioni per la preparazione dei giunti - Parte 1: Saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco con elettrodo fusibile sotto protezione di gas, saldatura a gas, saldatura TIG e saldatura mediante fascio degli acciai
3. Nelle superfici a vista, i cordoni di saldatura in risalto in corrispondenza di giunzioni di testa devono essere rettificati, se non contribuiscono alla resistenza meccanica.
4. Nei lavori di piegatura di elementi costruttivi in acciaio, il raggio di curvatura non deve essere inferiore ai valori prescritti dalle norme tecniche per la piegatura a freddo di prodotti piatti in acciaio.  
In corrispondenza di piegature, le profilature e risvolti non sono ammesse variazioni di sezione, quali restringimenti, raggrinzimenti, fessure e ondulazioni.
5. Le superfici di aggraffature devono essere lisce e non devono presentare impedimenti per la posa di eventuali riempimenti, guarnizioni o simili.
6. Le costruzioni per vetrate vanno realizzate in maniera che ogni lastra di vetro possa essere sostituita singolarmente.
7. Gli elementi di riempimento, per es. vetro, piastre, devono essere fissati in maniera sicura e durevole. Qualora l'alloggiamento è costituito da mastici indurenti, si deve provvedere al bloccaggio del riempimento nella sua posizione fino all'avvenuto indurimento.
8. Le acque meteoriche e quelle derivanti dal disgelo vanno scaricate mediante accorgimenti costruttivi.
9. I manufatti da fusione devono essere forniti ripuliti da residui di sabbia da fonderia e perfettamente sbavati.

### 16.3.3 Elementi di collegamento

1. Per il collegamento di elementi di materiali diversi vanno impiegati accessori di sostanze resistenti alla corrosione. Per opere in alluminio, possono essere utilizzati anche accessori di alluminio, purché soddisfino le esigenze di resistenza e siano compatibili con i materiali impiegati.
2. Connessioni per stagnatura devono essere puliti dai residui di detergenti e flussanti.
3. I bulloni vanno bloccati contro l'allentamento non voluto.
4. Connessioni mediante incollaggio vanno eseguite in cantiere solo in condizioni adatte, con riguardo per es. alla temperatura, all'umidità, all'assenza di polveri, grassi e solventi.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

#### 16.3.4 Fissaggio alla costruzione

In linea di massima l'appaltatore è libero di scegliere il tipo di fissaggio degli elementi costruttivi alla costruzione. I fissaggi su strutture portanti eseguiti mediante saldatura su acciaio o mediante imbullonatura possono essere eseguiti solo col consenso del committente. In ambienti umidi devono essere utilizzati accessori di fissaggio in materiale inossidabile.

1. Gli ancoraggi degli elementi costruttivi alla costruzione vanno eseguiti in modo che i carichi vengano trasmessi affidabilmente alla costruzione stessa. I telai devono avere almeno 4 ancoraggi. Gli ancoraggi di telai e profilati devono essere disposti a non più di 200 mm dagli angoli ovvero dalle estremità e ad un interasse non maggiore di 800 mm.
2. Gli elementi costruttivi vanno bloccati nella loro posizione fino al completo indurimento dei materiali di collegamento. Non potranno essere impiegati dei materiali che possono compromettere i fissaggi (ancoraggi).
3. I collegamenti ed i fissaggi devono potere assorbire le deformazioni ed i movimenti relativi tra costruzione ed elemento applicato.
4. I giunti tra manufatti ed elementi costruttivi che servono da chiusura verso l'esterno, per es. finestre, vetrate, porte, vanno impermeabilizzati ai sensi delle norme vigenti.

#### 16.3.5 Protezione superficiale

1. Le opere in metallo comprendono anche la preparazione delle superfici e l'applicazione di una mano di fondo secondo le DTC „Opere da pittore e verniciatore“. La preparazione delle superfici e la verniciatura di fondo su elementi costruttivi in acciaio e alluminio, per cui sono prescritti verifiche di stabilità o l'omologazione, vanno eseguiti secondo le DTC “Lavori di protezione contro la corrosione di opere in acciaio e in alluminio.”
2. La composizione delle pitture protettive utilizzate va comunicata al committente.
3. Se superfici di elementi costruttivi non più accessibili dopo il montaggio devono essere protette contro la corrosione, la protezione va applicata preventivamente con sistemi durevoli.
4. Le lamiere d'acciaio zincate devono rispondere alla norma UNI EN 10346 „Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura “. Anche in corrispondenza di piegature lo strato di zinco non potrà presentare fessure o sfogliature. Per elementi in acciaio zincati vale la norma UNI EN ISO 1461 „Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova“.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

5. Su elementi zincati da saldare, nella zona della saldatura va rimosso il rivestimento di zinco. La zona saldata va pulita e rivestita con una pittura coprente di polvere di zinco, il cui spessore finito non deve essere inferiore a 1,5 volte lo spessore dello strato di zincatura.
6. Le superfici non protette, formatesi durante la lavorazione di barre, tubi e lamiere zincate vanno protette contro la corrosione. Gli spigoli tagliati con uno spessore fino a 1,5 mm possono rimanere senza trattamento.
7. Le strutture realizzate con profili cavi, da verniciare su tutti i lati, devono essere munite di idonei fori di ingresso e di uscita.
8. Con la spruzzatura termica le superfici interne di profili o tubi cavi non vengono rivestite. Immediatamente dopo l'applicazione, sulla superficie va applicata una rasatura coprente, non soggetta a rigonfiamenti ed aderente, su cui può essere applicata un'ulteriore mano di pittura.
9. Per la protezione anodica su alluminio vale la norma UNI 10681 „Alluminio e leghe di alluminio - Caratteristiche generali degli strati di ossido anodico per uso decorativo e protettivo“.
10. Lo spessore di pitture ad indurimento termico su elementi in alluminio deve essere di almeno 60 µm. Su elementi in zinco od acciaio zincato, lo spessore minimo deve essere di 50 µm e su elementi in alluminio preverniciato, lo spessore minimo deve essere di 20 µm.
11. Lo spessore di rivestimenti ammortizzanti non deve essere inferiore a 2 mm.

### 16.3.6 Pannelli sandwich per pareti verticali

#### NORME DI RIFERIMENTO

- UNI EN 10326** Nastri e lamiere di acciaio per impieghi strutturali rivestiti per immersione a caldo in continuo (condizioni tecniche di fornitura);
- UNI EN 10327** Nastri e lamiere di acciaio a basso tenore di carbonio rivestiti per immersione a caldo in continuo, per formatura a freddo (condizioni tecniche di fornitura);
- UNI EN 10143** Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo - Tolleranze sulla dimensione e sulla forma.

Si tratta di pannelli compositi, prodotti con sistema in continuo e costituiti da due rivestimenti in lamiera metallica con interposto uno strato di schiuma isolante in poliuretano espanso iniettato ad alta pressione, adatti alla formazione di pareti verticali

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Il rivestimento esterno ed interno potrà essere liscio o dotato di micronervature.

Le dimensioni caratteristiche dei pannelli sono le seguenti:

larghezza utile pannello 1000 mm;

passo delle micronervature della lamiera; 33 mm;

spessore del pannello: 30 / 40 / 50 / 60 / 80 / 100 mm

#### Tipo e qualità del materiale

Rivestimento metallico interno: lo spessore nominale potrà essere di: 0,4 / 0,5 / 0,6 mm, secondo le indicazioni dell'elenco prezzi.

Rivestimento metallico esterno: la finitura superficiale in acciaio zincato preverniciato sarà conforme alle norme UNI EN 10326, UNI EN 10327 e UNI EN 10143, e potrà avere i seguenti colori: rosso bruno, testa di moro e bianco grigio.

Il ciclo di verniciatura del lamierino comprenderà: un decapaggio della superficie metallica, seguito dalla stesura di uno strato di primer dello spessore di 5 micron su entrambi i lati e dall'applicazione, sul lato a vista, di uno strato di vernice in resina poliestere dello spessore di 18 / 20 micron.

La densità media della schiuma isolante sarà di  $35 \div 40 \text{ Kg/m}^3$ , con un contenuto minimo di celle chiuse del 95%.

La trasmittanza termica dei pannelli sarà:

spessore	$U = \text{W/m}^2 \text{ K}$
30 mm	0,692
40 mm	0,532
50 mm	0,432
60 mm	0,364
80 mm	0,276

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

100 mm	0,223
--------	-------

### Montaggio

I pannelli saranno montati su correnti di parete in metallo o legno predisposti ad interasse come previsto dalle condizioni di carico.

Il fissaggio dei pannelli all'orditura retrostante sarà eseguito mediante apposite viti in acciaio zincato o inox mordenti, autofilettanti, o automaschianti, in funzione del materiale utilizzato per l'orditura stessa. Il numero di viti da applicarsi sarà definito in ragione dei carichi di esercizio previsti dal progetto. In caso di montaggio su orditura metallica, dovrà essere predisposto un elemento di separazione non metallico tra pannello e corrente al fine di impedire l'insorgere di corrosione galvanica dovuta al contatto tra metalli diversi.

L'accoppiamento laterale tra i pannelli sarà realizzato con incastro delle estremità maschio/femmina del pannello stesso.

### **16.3.7 Pannelli sandwich per coperture**

#### NORME DI RIFERIMENTO

- UNI EN 10326** Nastri e lamiere di acciaio per impieghi strutturali rivestiti per immersione a caldo in continuo (condizioni tecniche di fornitura);
- UNI EN 10327** Nastri e lamiere di acciaio a basso tenore di carbonio rivestiti per immersione a caldo in continuo, per formatura a freddo (condizioni tecniche di fornitura);
- UNI EN 10143** Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo - Tolleranze sulla dimensione e sulla forma.

UNI 9003/2

UNI 9003/3

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Si tratta di pannelli compositi, prodotti con sistema in continuo e costituiti da due rivestimenti in lamiera metallica con interposto uno strato di schiuma isolante in poliuretano espanso iniettato ad alta pressione, adatti per realizzare manti di copertura.

Il rivestimento esterno sarà grecato, quello interno potrà essere liscio o dotato di micronervature.

Le dimensioni caratteristiche dei pannelli sono le seguenti:

- larghezza utile pannello 1000 mm;
- altezza della greca della lamiera esterna 40 mm;
- passo delle greche della lamiera esterna 250 mm;
- passo delle micronervature della lamiera interna; 50 mm;
- spessore del pannello (greche escluse): 30 / 40 / 50 / 60 / 80 / 100 mm

#### Tipo e qualità del materiale

Rivestimento metallico:

lega di alluminio tipo 3003÷ 3004÷ 3103 secondo norme UNI 9003/2 e UNI 9003/3, stato fisico H14÷H29 in base allo spessore. Lo spessore utilizzato è di: 0,4 – 0,5 – 0,6 – 0,7 mm.

acciaio zincato. Lo spessore utilizzato è di: 0,5 mm.

rame. Lo spessore utilizzato è di: 0,6 mm.

Finitura superficiale potrà essere:

liscio naturale – preverniciato sul lato a vista e con primer sul lato opposto.

preverniciata è nel colore standard: rosso bruno – testa di moro – bianco grigio.

Il ciclo di verniciatura sarà costituito da decapaggio della superficie metallica, seguito dalla stesura di uno strato di primer dello spessore di 5 micron su entrambi i lati; infine sarà applicato sul lato a vista uno strato di vernice in resina poliestere dello spessore di 18 micron.

Il riempimento interno delle due lastre sarà eseguito con schiuma isolante di densità media  $35 \div 40 \text{ Kg/m}^3$ , con un contenuto minimo di celle chiuse del 95%.

La trasmittanza termica dei pannelli sarà:

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

spessore	$U = W/m^2 K$
30 mm	0,692
40 mm	0,532
50 mm	0,432
60 mm	0,364
80 mm	0,276
100 mm	0,223

### Montaggio

I pannelli saranno montati in massima pendenza di falda (pendenza minima 10%), su correnti in metallo o legno predisposti ad interasse come previsto dalle condizioni di carico.

Il fissaggio dei pannelli all'orditura sottostante viene eseguito mediante apposite viti in acciaio zincato o inox mordenti, autofilettanti o automaschianti, in funzione del materiale utilizzato per l'orditura stessa, dotate di rondelle coniche e guarnizioni di tenuta in elastomero EPDM. In caso di montaggio su orditura metallica, deve essere predisposto un elemento di separazione non metallico tra pannello e corrente al fine di impedire l'insorgere di corrosione galvanica dovuta al contatto tra metalli diversi.

Il sormonto laterale tra i pannelli viene realizzato con la sovrapposizione delle estremità maschio e femmina del pannello stesso, con un interasse risultante tra i pannelli di 1000 mm. I pannelli vengono montati in pezzo unico da colmo a gronda fino a lunghezze di 12 metri, salvo diverse prescrizioni per condizioni particolari; per lunghezze di falda maggiori possono essere realizzati sormonti longitudinali con sovrapposizione compreso tra 150 e 300 mm in funzione della pendenza di falda e delle condizioni di innevamento. Tutte le misure si intendono valutate in effettivo sviluppo di falda.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 16.3.8 Coperture, pensiline, protezioni solari fisse

1. Per limitare la trasmissione di rumore verso la costruzione, i punti di fissaggio di ogni elemento vanno dotati di inserti fonoassorbenti.
2. Per le schermature frangisole con elementi regolabili, tutti i meccanismi e gli snodi devono essere manovrabili agevolmente.
3. Per fissare le distanze reciproche tra braccetti a sbalzo, i braccetti stessi vanno collegati in maniera affidabile al profilo di bordo. Le deformazioni del profilo di bordo non devono compromettere la disposizione delle lamelle. Se necessario vanno inseriti giunti di dilatazione.

### 16.3.9 Telai

1. I telai vanno eseguite con lamiere d'acciaio piegate a freddo, con spessore minimo di 1,5 mm.
2. Intagli per scrocchi, catenacci, perni di chiusura e di bloccaggio devono essere coperti in maniera che materiali da costruzione, come malta ed altri, non possano penetrare nei fori della piastrina di chiusura.
3. Le zanche d'ancoraggio vanno posizionate in maniera di consentire che le azioni esercitate dalle cerniere e dalle chiusure vengano trasmesse sul manufatto. Per le porte fino a 1250 mm di larghezza, su tutti due gli intradossi vanno disposte almeno 3 zanche. Per larghezze da 1250 a 1500 mm in aggiunta va posata una zanca al centro dell'architrave, e per larghezze da 1500 a 2500 mm in aggiunta vanno posate 2 zanche nell'architrave, ad una distanza di rispettivamente 400 mm dalla mezzeria.
4. I telai realizzati con profili portanti ad altezza di piano costituenti i montanti per pareti a struttura leggera, vanno eseguiti con raccordi con le pareti stesse e con fissaggi registrabili a soffitto ed a pavimento.
5. I telai a squadra devono essere dotati per il montaggio di almeno una barra distanziatrice in profilato angolare ed i telai perimetrali di almeno due di esse. Le barre distanziatrici devono essere smontabili facilmente. Esse non devono essere rimosse se non dopo il perfetto indurimento del bloccaggio. Le barre distanziatrici disposte sopra la superficie del pavimento, devono essere rimosse senza lasciare difetti in vista.

### 16.3.10 Cancelli estensibili

1. I montanti di cancelli estensibili devono essere perfettamente verticali sia in posizione chiusa che in posizione raccolta.
2. L'interasse tra i montanti in posizione chiusa non deve essere superiore a 120 mm.
3. I cancelli estensibili devono essere dotati di guide inferiore e superiore. Se la guida inferiore è ribaltabile verso l'alto, dopo l'apertura non devono rimanere degli elementi sporgenti dal pavimento.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

4. I montanti portanti di cancelli estensibili ed almeno ogni 6° montante devono essere dotati di rulli o cuscinetti.
5. I cancelli estensibili con altezza fino a 2400 mm vanno dotate di due armoniche, quelle con altezza maggiore di tre.

#### **16.3.11 Piattaforme di lavoro, passerelle, coperture, griglie**

1. Le piattaforme di lavoro fisse vanno eseguite secondo la UNI EN ISO 14122-2 „Sicurezza del macchinario - Mezzi di accesso permanenti al macchinario - Piattaforme di lavoro e corridoi di passaggio“.
2. Le coperture e le griglie da alloggiare su telai devono appoggiare in piano e senza svergolamenti.  
Le coperture e le griglie devono essere bloccate nella loro posizione.
3. I telai devono essere dimensionati per le parti in risalto dal supporto in base alle azioni incidenti.
4. Nelle aree accessibili le copertura, le griglie, le piattaforme di lavoro e le passerelle devono essere realizzate con superficie antisdrucciolo, agibile in perfetta sicurezza.

Le maniglie e le cerniere di chiusure a ribalta disposte in aree accessibili, devono essere incassate a scomparsa.

#### **16.3.12 Scale, scale a castello, scale a pioli fisse, corrimano, parapetti, protezioni perimetrali**

1. Le scale, i corrimano e i parapetti vanno realizzati in particolare secondo le seguenti norme:
  - UNI 10803 Scale prefabbricate – Terminologia e classificazione
  - UNI 10804 Scale prefabbricate – Rampe di scale a giorno – Dimensioni e prestazioni meccaniche
  - UNI 10805 Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Determinazione della resistenza meccanica a carico statico di colonne e colonne-piantone
  - UNI 10806 Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Determinazione della resistenza meccanica ai carichi statici distribuiti.
  - UNI 10807 Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Determinazione della resistenza meccanica ai carichi dinamici
  - UNI 10808 Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Determinazione della resistenza meccanica ai carichi statici concentrati sui pannelli
  - UNI 10809 Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Dimensioni, prestazioni meccaniche e sequenza delle prove
  - UNI 10810 Scale prefabbricate - Rampe di scale a giorno - Determinazione della resistenza meccanica ai carichi statici distribuiti

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI 10811 Scale prefabbricate - Rampe di scale a giorno - Determinazione della resistenza meccanica ai carichi dinamici
  - UNI 10812 Scale prefabbricate - Flessione dei gradini - Metodo di prova
  - UNI 10959 Scale prefabbricate - Scale a chiocciola - Resistenza meccanica ai carichi
  - UNI 11017 Scale prefabbricate, ringhiere, balaustre e parapetti - Ruoli, compiti e responsabilità nella posa in opera
  - UNI 11019 Scale prefabbricate - Requisiti aggiuntivi per garantire la compatibilità con l'installazione di impianti servoscala
  - UNI EN ISO 14122-3 Sicurezza del macchinario - Mezzi di accesso permanenti al macchinario - Scale, scale a castello e parapetti
2. Le pedate devono essere antisdrucchiolevoli ed essere agibili in condizioni di perfetta sicurezza.
  3. Le scale a castello fisse e le scale a pioli in acciaio vanno eseguite in particolare secondo le seguenti norme:
    - UNI EN 131-1 Scale. Terminologia, tipi, dimensioni funzionali. UNI EN 131-2 Scale. Requisiti, prove, marcatura. e secondo le norme vigenti in materia di sicurezza, per quanto applicabili UNI EN ISO 14122-4 „Sicurezza del macchinario - Mezzi di accesso permanenti al macchinario - Parte 4: Scale fisse
  4. Gli accessori per l'impiego di dispositivi di protezione per gli accessi devono rispondere alla norma UNI EN 353-1 „Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto - Dispositivi anticaduta di tipo guidato comprendenti una linea di ancoraggio rigida“.
  5. Tutte le componenti di corrimano vanno ripulite da sbavature; le giunzioni saldate vanno rettificare. Profilati composti non devono essere imbullonati dall'alto.
  6. I riempimenti ed i montanti di parapetti e recinzioni vanno realizzate in maniera che sia garantita la sicurezza del traffico e siano rispettate le norme vigenti in materia di sicurezza e le prescrizioni dei regolamenti edilizi locali.
  7. Le inferriate anti-intrusione devono essere dotate di un telaio perimetrale oppure di barre trasversali portanti; esse vanno saldate ed ancorate in maniera adeguata.

### 16.3.13 Manufatti in lamiera, minuteria

1. Lamiere alloggiate in telai devono essere inserite senza essere sforzi o distorsioni.
2. Gli spigoli tagliati in vista vanno sbavati. I bordi delle lamiere di spessore inferiore a 1 mm vanno rivoltati o profilati.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

3. I rivetti vanno applicati ad una distanza adeguata dai bordi, in modo da impedire la formazione di imbarcamenti o svergolature. I fori di chiodatura vanno sbavati prima dell'introduzione dei rivetti.
4. Le chiodature ed i rivetti devono avere teste ribattute prive di sbavature.
5. Gli elementi in ferro battuto a mano devono essere forgiati o battuti a mano in tutte le loro parti. Essi non potranno essere lavorati mediante asporto di materiale.

## **16.4 PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI**

### **16.4.1 Prestazioni accessorie**

Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.4.1, sono in particolare:

1. Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.
2. Consegna di disegni per i fori di ancoraggio necessari per il fissaggio di porte, portoni, finestre e simili o la tracciatura dei fori di ancoraggio per la loro successiva realizzazione.
3. Realizzazione di singoli campioni, qualora possano essere riutilizzati per l'esecuzione dei lavori.
4. Fornitura di elementi di fissaggio e collegamento, per es. tiranti, viti.
5. Montaggio e fissaggio di porte, portoni, telai, finestre e simili compresi gli elementi di raccordo, ad eccezione delle prestazioni di cui al punto 17.4.2.4.
6. Tutti gli oneri risultanti dalla raccolta ordinata dei documenti necessari e l'esecuzione delle prove necessarie,

### **16.4.2 Prestazioni particolari**

Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.4.2, sono per esempio:

1. Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente rendere chiudibili a chiave.
2. Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta di 2m sopra il piano campagna o il pavimento.
3. Realizzazione di fori e cavità nella muratura, nel calcestruzzo e simili, per il fissaggio porte, portoni, finestre, telai e simili.
4. Bloccaggio con malta di ancoraggi e finiture murarie sul perimetro di telai fissi e di controtelai.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023


5. Verifica dell'idoneità per le condizioni climatiche, chimiche o fisiche del materiale da impiegare e della struttura in presenza di particolari esposizioni o carichi connessi con la particolare posizione del sito.
6. Fornitura di disegni esecutivi di dettaglio oltre quanto previsto al punto 17.3.1.1.3.

## 16.5 CONTABILIZZAZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" – punto 1.5, vale quanto segue:

### 16.5.1 Generalità

1. La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo il disegno o per misurazione, avviene in base ai seguenti criteri:
  - a. Per finestre, porte e simili: le misure vengono rilevate sull'estradosso del telaio.
  - b. Per rivestimenti di pareti e soffitti
    - i. su superfici senza elementi costruttivi delimitanti, le loro dimensioni effettive,
    - ii. su superfici con elementi costruttivi delimitanti, le dimensioni delle superfici da rivestire misurate fino agli elementi delimitanti intonacati, coibentati o rivestiti.
    - iii. per le facciate, le misure effettive del rivestimento.
  - c. Per altri elementi metallici le misure finite effettive.
2. Per di elementi singoli da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>) vengono considerate le misure del minimo rettangolo circoscritto.
3. I rivestimenti di intradossi di aperture, rientranze e nicchie con superficie singola maggiore di 2,5 m<sup>2</sup>, se non disposto diversamente, vengono contabilizzati a parte.
4. Le superfici del vano di nicchie (fondo e fiancate), se non disposto diversamente, vengono contabilizzate a parte indipendentemente dalla loro dimensione.
5. Per opere da contabilizzare a lunghezza (m) viene considerata la loro lunghezza massima, anche per profilati con tagli obliqui o intagliati. Per i profilati curvi verrà considerata lo sviluppo massimo.
6. Per opere da contabilizzare a massa (kg) valgono i seguenti criteri:
  - a. Per la contabilizzazione verranno considerati:
    - per profilati normalizzati, la massa unitaria secondo le norme,
    - per gli altri profilati, la massa riportata nelle schede tecniche del produttore,
    - per lamiere e bandelle:

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- in acciaio 7,85 kg,
  - in acciaio inossidabile 7,9 kg,
  - in alluminio 2,7 kg
  - in rame, ottone 9 kg
  - in piombo e leghe di piombo 11,4 kg
  - in zinco e leghe di zinco 6,9 kg (colato) e 7,2 kg (laminato)
- per 1 m<sup>2</sup> di superficie e 1 mm di spessore,
- per i pezzi speciali in acciaio, la densità di 7,85 kg/dm<sup>3</sup> e per quelli in ghisa (ghisa grigia), la densità di 7,25 kg/dm<sup>3</sup>.
- b. Per la manufatti minuti metallici con massa singola fino a 15 kg, la massa può essere rilevata mediante pesatura.
  - c. Non si tiene conto della massa degli accessori e dei materiali per le unioni, per es. bulloni, viti, rivetti, saldature.
  - d. Non si tiene conto della massa dei rivestimenti di protezione dalla corrosione, per es. della zincatura a caldo.

#### 16.5.2 Vengono portate in detrazione:

1. Per opere da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>):

Le aperture, rientranze e nicchie in pareti e soffitti con superficie singola maggiore di 2,5 m<sup>2</sup>, e quelle in pavimenti, con superficie singola maggiore di 0,5 m<sup>2</sup>.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 17 LAVORI DI PROTEZIONE CONTRO LA CORROSIONE DI OPERE IN ACCIAIO

### 17.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

1. Le presenti DTC „Lavori di protezione contro la corrosione di opere in acciaio“ si applicano per i lavori di protezione contro la corrosione di manufatti e di opere in acciaio, per le quali sia richiesta una verifica di resistenza o un'omologazione. Esse valgono anche per la protezione contro la corrosione in collegamento con la protezione costruttiva contro gli incendi nonché per la zincatura a caldo e per la spruzzatura termica di metalli.
2. A titolo integrativo sono applicabili le DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punti da 1.1 a 1.5. In caso di discordanza prevalgono le presenti prescrizioni specifiche.

### 17.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 1.2, vale quanto segue:

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

#### 17.2.1 Requisiti

1. UNI EN ISO 1461 Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio  
- Specificazioni e metodi di prova
2. UNI EN ISO 2063 Spruzzatura termica – Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici – Zinco, alluminio e loro leghe.
3. UNI EN ISO 12944-5 Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio  
mediante verniciatura – Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva
4. UNI EN ISO 12944-7 Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Parte 7: Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura

### 17.3 ESECUZIONE

A completamento di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 3, vale quanto segue:

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 17.3.1 Generalità

1. Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:
  - scostamento dello stato di fatto dalle indicazioni di progetto;
  - rilevante insudiciamento della superficie,
  - insufficiente adesione delle pitture o dei rivestimenti esistenti,
  - insufficiente indurimento su tutto lo spessore delle pitture esistenti,
  - crepe, bolle, sfarinamenti e simili riscontrabili nelle pitture o nei rivestimenti esistenti,
  - condizioni ambientali non idonee,
  - condizioni climatiche non adatte (vedi punto 3.1.3),
  - zincatura prescritta per manufatti e per strutture la cui configurazione non è adatta e tale trattamento.
2. La scelta delle procedure di preparazione della superficie e di applicazione delle pitture e dei materiali correlati spettano all'appaltatore; le procedure vanno comunicate al committente prima dell'esecuzione.
3. In presenza di condizioni atmosferiche non adatte, ad esempio in caso di applicazione di pitture su superfici, la cui temperatura é di meno di 3 K sopra il punto di rugiada dell'aria dell'ambiente in questione, dovranno essere concordate con il Committente idonee misure particolari. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 18.4.2.4).
4. Per l'esecuzione valgono in particolare le seguenti prescrizioni:
  - D.M. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018 Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
  - D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012 Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
  - UNI EN ISO 1461 Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio
    - Specificazioni e metodi di prova;
  - UNI EN ISO 2063 Spruzzatura termica – Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici – Zinco, alluminio e loro leghe.
  - UNI EN ISO 12944-4 Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Tipi di superfici e loro preparazione
  - UNI EN ISO 12944-5 Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN ISO 12944-7 Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura
- UNI EN ISO 2808 Pitture e vernici - Determinazione dello spessore del film.

### 17.3.2 Nuova protezione

La superficie deve essere predisposta per il grado di preparazione Sa 2½ secondo la norma UNI EN ISO 12944-4; il rivestimento deve rispondere ai requisiti del sistema di protezione contro la corrosione definito dal Committente.

### 17.3.3 Riparazione

Le parti incoerenti del rivestimento protettivo devono essere rimosse con impiego di attrezzature motorizzate secondo la norma UNI EN ISO 12944-4; le superfici di applicazione devono essere irruvidite e rivestite secondo i requisiti del sistema di protezione.

Superfici con corrosione passante devono essere predisposte per il grado di preparazione PMa secondo la norma UNI EN ISO 12944-4; il rivestimento deve rispondere ai requisiti del sistema di protezione contro la corrosione prescelto.

Lo spessore del rivestimento nelle zone riparate deve corrispondere a quello nelle zone intatte.

### 17.3.4 Rifacimento parziale

Tutta la superficie deve essere pulita mediante getto d'acqua secondo la norma UNI EN ISO 12944-4. Parti difettose devono essere trattate secondo il punto 3.3. Tutta la superficie deve essere rivestita con una mano di pittura coprente secondo la norma UNI EN ISO 12944-5.

### 17.3.5 Rifacimento totale

La superficie deve essere predisposta per il grado di preparazione Sa 2½ secondo la norma UNI EN ISO 12944-4; il rivestimento deve rispondere ai requisiti del sistema di protezione contro la corrosione prescelto.

### 17.3.6 Zincatura a caldo

Per l'esecuzione della zincatura a caldo valgono le prescrizioni della norma UNI EN ISO 1461.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 17.3.7 Spruzzatura termica

Per l'esecuzione della spruzzatura termica valgono le prescrizioni della norma UNI EN ISO 2063.

### 17.3.8 Verniciature di superfici zincate

La preparazione della superficie e l'applicazione della pittura e dei prodotti correlati devono essere eseguiti sulla base dei requisiti del sistema di protezione definito dal committente.

### 17.3.9 Sistemi protettivi contro l'incendio mediante vernici intumescenti

Per i sistemi protettivi contro l'incendio mediante vernici intumescenti valgono le prescrizioni secondo omologazione. Su vernici intumescenti non potranno essere applicate altre pitture, che non siano compatibili con le prescrizioni dell'omologazione.

### 17.3.10 Superfici di riferimento

1. L'appaltatore dovrà definire con il committente la posizione nell'ambito delle opere ed il tempo della predisposizione delle superfici di riferimento concordate.
2. L'appaltatore ha facoltà di predisporre superfici di riferimento per suo conto. La posizione nell'ambito delle opere ed i tempi della predisposizione vanno concordati col committente.

## 17.4 PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI

### 17.4.1 Prestazioni accessorie

Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1. sono in particolare:

1. Verifica dello stato delle strade, della superficie del terreno, dei canali di raccolta ecc., prima dell'inizio dei lavori
2. Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.
3. Protezione di parti di strutture e di impianti contro impurità e danneggiamento durante i lavori i lavori di protezione contro la corrosione, mediante semplici coperture, teli sospesi o avvolgimenti, escluse le prestazioni di cui al paragrafo 18.4.2.4.
4. Asporto di polvere e di impurità sciolte presenti sui supporti da trattare e loro regolare smaltimento.
5. Predisposizione di superfici di riferimento ai sensi della norma UNI EN ISO 12944-7.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

6. Predisposizione di fino a 5 superfici campioni di pitture.
7. Marcatura della pittura, applicata sulla parte verniciata.

#### 17.4.2 Prestazioni particolari

Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 18.4.2, sono per esempio:

1. Pulizia del supporto da rilevanti impurità, come residui di gesso, residui di malta, olio, residui di vernici, qualora non siano imputabili all'Appaltatore.
2. Preparazione delle superfici di mani di base ed intermedie prima dell'applicazione delle pitture successive, nella misura in cui tali operazioni non siano addebitabili all'appaltatore.
3. Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota maggiore di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.
4. Misure per la protezione da condizioni climatiche avverse secondo il punto 3.1.3.
5. Provvedimenti particolari per la protezione di elementi costruttivi o di componenti degli impianti nonché di arredi, ad esempio mediante mascheratura di apparecchiature delicate e tecniche, diaframmi contro la polvere, tettoie o ripari chiusi, impiego di impianti di aspirazione o di filtraggio.
6. Asporto dalle zone di competenza del committente e smaltimento di materiali composti risultanti dalle procedure adottate e di rifiuti, per es. in caso di lavori di sabbatura.
7. Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente chiudere a chiave.
8. Rimozione e successiva posa in opera di griglie, pavimentazioni, lastre di copertura e simili.
9. Disoliatura di collegamenti bullonati.
10. Verniciatura aggiuntiva di spigoli, giunti saldati ed elementi di unione, per es. bulloni, chiodi.

#### 17.5 CONTABILIZZAZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia” – punto 5. vale quanto segue:

##### 17.5.1 Generalità

1. La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo disegno o mediante misurazione, avviene in base alle dimensioni delle superfici da trattare.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

2. La determinazione della prestazione avviene, per gli elementi normalizzati, in base ai dati contenuti nelle norme ovvero per elementi d'altro tipo in base ai dati delle schede tecniche dei produttori nonché in base alle distinte dei materiali.
3. Le dimensioni vengono rilevate lungo lo sviluppo maggiore, per esempio per i tubi in base alla misura dell'estradosso.
4. Per opere da contabilizzare a lunghezza (m) non vengono operate detrazioni per intersezioni, sovrapposizioni, elementi emergenti e simili.
5. Per tubazioni non vengono operate detrazioni per apparecchiature, flange e simili; le apparecchiature con le loro flange nonché le ulteriori flange vengono contabilizzate a parte in base al numero (pz).
6. Per opere da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>), la superficie di ringhiere, griglie e grate viene calcolata solo su una faccia (superficie del prospetto).
7. Per opere da contabilizzare a massa (kg, t), non si detrae la massa di singoli elementi le cui superfici non siano state trattate, per intero o in parte, per motivi tecnici, per es. di piedi di appoggio immurati.
8. Per opere da contabilizzare a numero (pz) come portoni, porte, finestre e simili, divergenze fra le dimensioni del pezzo secondo elenco delle prestazioni e quelle del pezzo eseguito, fino a 5 cm in altezza ed in larghezza nonché fino a 3 cm in profondità non comportano la modifica del prezzo.
9. Per opere da contabilizzare a massa (kg, t), saranno considerati i seguenti dati:
  - per i profili unificati, la massa unitaria secondo le norme vigenti,
  - per gli altri profili, la massa unitaria da cataloghi o schede tecniche del produttore,
  - per lamiere e nastri
  - di acciaio, la massa di 7,85 kg/m<sup>2</sup>,
  - di acciaio inossidabile, la massa di 7,90 kg/m<sup>2</sup>,
  - di alluminio, la massa di 2,7 kg/m<sup>2</sup>
per ogni mm di spessore.  
Non saranno considerati nella contabilizzazione gli elementi di connessione, per es. bulloni, chiodi, saldature.
10. Per la contabilizzazione della zincatura a massa (kg, t), sarà considerata la massa delle strutture o di manufatti in acciaio protetti mediante zincatura.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 17.5.2 Vengono portati in detrazione:

### 17.5.2.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>):

Sovrapposizioni, fori, compenetrazioni e simili con estensione del singolo elemento superiore a 0,1 m<sup>2</sup>.

### 17.5.2.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):

Interruzioni con lunghezza maggiore di 1 m.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 18 OPERE MURARIE

### 18.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

11. Le presenti DTC “Opere murarie” si applicano per la realizzazione di muratura di ogni tipo in mattoni o blocchi e per impermeabilizzazioni e isolamenti per murature a più strati e pavimenti in mattoni murati.
12. Le DTC “Opere murarie” non si applicano a:
- muratura in blocchi di pietra naturale,
  - posa in opera di manufatti in lapidei agglomerati,
  - opere a secco nonché
  - sistemi compositi di isolamento termico.
13. A titolo integrativo sono applicabili le DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia” (punti da 1.1 a 1.5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

### 18.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 1.2, vale quanto segue:

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:

#### 18.2.1 Pietre naturali

Le pietre naturali devono essere resistenti agli agenti atmosferici, di sufficiente resistenza a compressione e lavorati secondo la stratificazione e non devono presentare fessure, screpolature, rotture, scagliature, inclusioni scistose e simili.

#### 18.2.2 Pietre artificiali

- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 gennaio 2008 Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
- D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012 Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
- Decreto del Min. Int. 09.03.2007 Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- Decreto del Min. Int. 16.02.2007 Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.
- UNI 9730-1 Elementi di laterizio per solai. Terminologia e classificazione.
- UNI 9730-2 Elementi di laterizio per solai. Limiti di accettazione.
- UNI 9730-3 Elementi di laterizio per solai. Metodi di prova.
- UNI EN 771-1 Specifica per elementi per muratura - Parte 1: Elementi di laterizio per muratura
- UNI EN 771-2 Specifica per elementi per muratura - Parte 2: Elementi di silicato di calcio per muratura
- UNI EN 771-3 Specifica per elementi per muratura - Parte 3: Elementi di calcestruzzo vibrocompresso (aggregati pesanti e leggeri) per muratura
- UNI EN 771-4 Specifica per elementi per muratura - Parte 4: Elementi di calcestruzzo aerato autoclavato per muratura

Norme della serie

- UNI EN 772 Metodi di prova per elementi di muratura
- UNI EN 772 Metodi di prova per elementi di muratura
- UNI EN 1052 Metodi di prova per muratura
- UNI EN 1457 Camini – Condotti interni di terracotta/ ceramica – Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 1745 Muratura e prodotti per muratura – Metodi per determinare i valori termici di progetto
- UNI EN 1806 Camini – Blocchi di laterizio/ceramica per camini a parete singola – Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 1858 Camini – Componenti – Blocchi di calcestruzzo Norme della serie
- UNI EN 1996 Eurocodice 6 – Progettazione delle strutture di muratura

Norme della serie

- UNI EN 1998 Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica
- UNI EN 12446 Camini – Componenti – Elementi esterni di calcestruzzo
- UNI EN 13069 Camini – Rivestimenti esterni di terracotta/ceramica per sistemi di camini – Requisiti e metodi di prova

Norme della serie

- UNI EN 13084 Camini strutturalmente indipendenti

Norme della serie

- UNI EN 13501 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 13063-1 Camini - Sistemi camino con condotti interni di terracotta/ceramica - Parte 1: Requisiti e metodi di prova per la resistenza al fuoco da fuliggine

### 18.2.3 Lastre

- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 gennaio 2008 Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
- D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012 Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
- UNI EN 12859 Blocchi di gesso – Definizioni, requisiti e metodi di prova

### 18.2.4 Materiali coibenti e di riempimento

- UNI 5958 Prodotti di fibre minerali per isolamento termico ed acustico. Termini e definizioni.
- UNI 6262 a UNI 6265 e UNI 6267 Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Tolleranze dimensionali e relative determinazioni
- UNI 6484 Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Determinazione del diametro medio delle fibre mediante microscopio.
- UNI 6485 Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Feltri resinati e pannelli. Determinazione della densità apparente.
- UNI 6538 e da UNI 6541 a UNI 6543 e da UNI 6545 a
- UNI 6547 Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico.
- UNI 9299 Fibre minerali. Pannelli resinati semirigidi per isolamento termico. Criteri di accettazione.
- UNI 9714 Pannelli a base di legno. Pannelli di lana di legno. Tipi, caratteristiche e prove.
- UNI ISO 2509 Agglomerati espansi puri di sughero assorbenti acustici in piastrelle. Norme della serie
- UNI EN 622 1-5 Pannelli di fibra di legno – Specifiche
- UNI EN 826 Isolanti termici per edilizia – Determinazione del comportamento a compressione
- UNI EN 12431 Isolanti termici per edilizia – Determinazione dello spessore degli isolanti per pavimenti galleggianti
- UNI EN 13162 a
- UNI EN 13171 Isolanti termici per edilizia
- UNI EN 13494 a
- UNI EN 13497 Isolanti termici per edilizia
- UNI EN 13820 Isolanti termici per edilizia - Determinazione del contenuto di sostanza organica

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 18.2.5 Malta

- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 gennaio 2008 Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
- D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012 Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici

Norme della serie

- UNI EN 480 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione – Metodi di prova

Norme della serie

- UNI EN 934 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione
- UNI EN 998-2 Specifiche per malte per opere murarie – Malte da muratura

Norme della serie

- UNI EN 1015 Metodi di prova per malte per opere murarie
- UNI EN 13055-1 Aggregati leggeri – Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione
- UNI EN 13139 Aggregati per malta

### 18.2.6 Acciaio

- Decreto del Min. Infr. e Trasp. 14.01.2008 Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.
- UNI 10622 Barre e vergella (rotoli) di acciaio d'armatura per cemento armato, zincati a caldo.
- UNI EN 10080 Acciaio d'armatura per calcestruzzo – Acciaio d'armatura saldabile – Generalità.

## 18.3 ESECUZIONE

A completamento di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia“, punto 1.3, vale quanto segue:

### 18.3.1 Generalità

14. Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:
  - scostamenti delle opere esistenti dalle indicazioni di progetto, per es. appoggi non correttamente allineati o a piombo,
  - caratteristiche non idonee del supporto,

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- punti di riferimento mancanti.

15. Lavori durante periodi di gelo devono essere autorizzati dal Committente.

16. Scostamenti dalle dimensioni prescritte sono ammissibili nei limiti definiti dalle seguenti norme:

- UNI 10462 Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione.
- DIN 18202 Tolleranze nelle opere edili – Costruzioni

Qualora sono richieste caratteristiche di planarità più elevate rispetto alle indicazioni della tabella 3, righe 1 o 5 della norma DIN 18202 ovvero tolleranze dimensionali più ristrette di quelle indicate nelle citate norme, i maggiori oneri per ottenerle sono da considerare oneri particolari (vedi punto 19.4.2.1).

17. L'appaltatore deve, nell'ambito delle prescrizioni del progetto, provvedere alle misure necessarie per evitare ponti acustici e termici, punti deboli nelle misure di antincendio o nella stabilità. Se i lavori sono eseguiti in concomitanza con quelli di altre imprese, tali misure sono considerate prestazioni particolari, in tutti gli altri casi prestazioni accessorie.

### 18.3.2 Muratura

18. La muratura di ogni genere in pietre naturali e artificiali, per es. muratura di rivestimento, davanzali, cornicioni nonché strati di materiale coibente in muri a doppia parete con intercapedine va eseguita secondo UNI EN 1996 "Eurocodice 6 – Progettazione delle strutture di muratura". È da rispettare inoltre Decreto del Presidente della Provincia dd. 02 novembre 2009, n. 51 "Regolamento sui sistemi di fissaggio".

19. Per l'esecuzione di sottomurazioni vale la norma DIN 4123 "Scavi di pozzi, fondazioni e sottomurazioni nell'ambito di fabbricati esistenti".

20. Gli elementi in legno, per es. le testate di travi, da incorporare nella muratura, vanno immutati a secco.

21. Gli elementi prefabbricati di calcestruzzo e gli elementi costruttivi in acciaio vanno immurati con malta della classe M1.

22. Le fughe per muri di paramento ed a facciavista vanno lisciate. Per la pulizia successiva l'acqua non deve essere arricchita di acidi.

### 18.3.3 Per la realizzazione di canne fumarie per edifici valgono:

- UNI EN 1443 Camini – Requisiti generali
- UNI EN 1457 Camini – Condotti interni di terracotta/ ceramica – Requisiti e metodi di prova

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 12446 Camini - Componenti - Elementi esterni di calcestruzzo
- UNI EN 1806 Camini – Blocchi di laterizio/ceramica per camini a parete singola – Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 13069 Camini – Rivestimenti esterni di terracotta/ceramica per sistemi di camini – Requisiti e metodi di prova

Norme della serie

- UNI EN 13084 Camini strutturalmente indipendenti

#### **18.3.4 strutture provvisionali di sostegno**

La scelta e l'esecuzione di strutture provvisionali di sostegno secondo la norma UNI EN 12812 "Strutture di sostegno per opere permanenti – Requisiti prestazionali e progettazione generale" classe di dimensionamento A, è rimessa alla discrezione dell'Appaltatore.

Strutture di sostegno della classe di dimensionamento B devono essere realizzate secondo i disegni e le verifiche prescritti dalla norma UNI EN 12812; la realizzazione costituisce una prestazione particolare (vedi punto 19.4.2.3).

### **18.4 PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI**

#### **18.4.1 Prestazioni accessorie**

Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.4.1, sono in particolare:

23. Fornitura di calcoli delle deformazioni e di disegni delle strutture provvisionali, per quanto siano necessari per la propria prestazione.
24. Montaggio, modifica e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi di lavoro e di protezione nonché delle strutture provvisionali di sostegno della classe di dimensionamento A, per quanto tali attrezzature siano necessarie per i propri lavori.
25. Realizzazione di coperture su fori e di protezione lungo bordi prospicienti il vuoto da lasciare in sito per l'utilizzo da parte di altre imprese oltre al tempo d'impiego proprio. La fine del proprio utilizzo deve essere immediatamente comunicata per iscritto al Committente.
26. Predisposizione e chiusura di tutti i fori di ancoraggio per i ponteggi necessari per l'esecuzione delle proprie prestazioni.
27. Predisposizione dei fori di pulizia e di raccordo nelle canne fumarie murate.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

28. Rincalzo ed incorporamento delle testate di travi e di altri elementi costruttivi posti in opera nel corso dei propri lavori, eccettuato l'inghisaggio e l'allettamento di opere in acciaio.

29. Preparazione della malta e messa a disposizione delle attrezzature occorrenti.

#### 18.4.2 Prestazioni particolari

Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori

di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.4.2, sono per esempio:

30. Misure per ottenere requisiti di planarità e di tolleranza dimensionale (vedi punto 3.1.3).

31. Lisciatura su intradossi, architravi e parapetti per la posa in opera di serramenti e simili.

32. Realizzazione di strutture di sostegno provvisorie della classe di dimensionamento B (vedi punto 3.4).

33. Messa a disposizione dei ponteggi ad altre imprese, oltre la durata del proprio utilizzo.

34. Modifica di ponteggi e messa a disposizione di impianti di sollevamento, ascensori, locali da soggiorno e di deposito, attrezzature e simili nell'interesse di altre imprese.

35. Predisposizione di verifiche e documentazione della qualità dei materiali nonché di calcoli strutturali con tutti gli elaborati grafici occorrenti.

36. Realizzazione e chiusura di cavità, quali aperture, nicchie, scanalature, canali e simili.

37. Ripresa di aperture e nicchie con architravi, volte ed archi di scarico in muratura.

38. Fornitura e messa in opera di tasselli, blocchi dentati, portelli di pulizia di canne fumarie, telai fissi di serramenti e simili.

39. Realizzazione di giunti di dilatazione o linee di rottura predefinite nonché sigillatura dei giunti.

40. Chiusura dell'intercapedine a doppio strato in corrispondenza di aperture.

41. Sostegno della parete esterna di muri esterni a doppio strato.

42. Realizzazione nei muri di spallette di porte e finestre, se la larghezza delle stesse è inferiore a 50 cm e se le aperture su ambo i lati delle spallette vengono detratte in contabilità secondo il punto 19.5.2.1.

43. Realizzazione di intradossi in muratura di paramento ed a facciavista nonché per davanzali, cornicioni e di fasce comprese le eventuali sporgenze.

44. Realizzazione di angoli con mattoni di forma speciale o con mattoni tagliati.

45. Realizzazione di coronamenti obliqui, per es. per chiusure superiori di frontoni.

46. Realizzazione di coronamenti di muri con pendenza trasversale.

47. Realizzazione di coperture di murature, per es. mediante accoltellati.

48. Realizzazione di fasce marcapiano in corrispondenza di solai.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

49. Misure per la protezione contro gli incendi, l'umidità e le radiazioni ovvero per l'isolamento acustico e termico, per quanto eccedono le prestazioni di cui al punto 3.

50. Misure preventive e protettive per l'esecuzione di opere murarie durante periodi di gelo.

## 18.5 CONTABILIZZAZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

### 18.5.1 Generalità

51. La determinazione della prestazione, indipendentemente se svolta da disegno o da rilievo in sito, avviene in base ai seguenti criteri:

- per gli elementi in muratura, le loro dimensioni finite in opera,
- per i pavimenti in mattoni, le loro dimensioni finite in opera,
- per il paramento e rivestimento esterno e per lo strato isolante di facciate a più strati, le dimensioni della faccia in vista dello strato esterno,
- per la fugatura dei giunti, le dimensioni della superficie da fugare.

52. L'altezza di muri viene calcolata dall'estradosso del solaio grezzo fino all'intradosso del solaio grezzo.

53. Fughe e giunti non vengono detratti.

54. L'altezza della muratura con coronamento con sezione trasversale in pendenza viene calcolata fino allo spigolo più alto.

55. Nel caso di intersezioni di muri viene contabilizzato per intero un solo muro che, qualora i muri abbiano spessori diversi, sarà quello con lo spessore maggiore.

56. Per la contabilizzazione di volte verranno considerate le dimensioni dell'intradosso sviluppato.

57. Le architravi, i cassonetti per avvolgibili, le volte e gli archi di scarico non vengono detratti nella misurazione e compensati separatamente con le loro dimensioni.

58. Qualora una singola apertura interessi superfici adiacenti da contabilizzare con voci distinte, si determinerà per ogni voce la quota di pertinenza dell'apertura da detrarre.

59. Cavità di tipo diverso adiacenti tra di loro, come nel caso di un'apertura confinante con una nicchia, vengono contabilizzate separatamente.

60. Nel caso di opere misurate a lunghezza (m), per gli elementi come

- gli intradossi della muratura di paramento o di rivestimento, i davanzali, i cornicioni, le fasce, gli architravi, le

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

volte, gli archi di scarico, le sporgenze, gli accoltellati, le murature oblique nonché i gradini murati verrà considerata la lunghezza dello spigolo più lungo,

- il supporto di pareti sospese verrà considerata la lunghezza maggiore dell'elemento sospeso.

61. Pilastri a ridosso di serramenti incorporati nei muri, vengono contabilizzati a parte, se hanno una larghezza inferiore a 50 cm e se le aperture su ambo i lati vengono detratte secondo le indicazioni del punto 19.5.2.1. Altrimenti valgono considerate come muratura di pareti.
62. Le canne fumarie vengono misurate lungo il loro asse.
63. Per opere da contabilizzare a pezzo (pz): Scostamenti delle dimensioni effettive da quelle indicate nell'elenco delle prestazioni entro una tolleranza pari a  $\pm 5\%$  delle singole misure, della superficie e del volume non comportano la modifica del prezzo unitario.
64. La fornitura, il taglio, la piegatura e la posa di acciaio per armatura vengono contabilizzate a parte secondo le indicazioni contenute nelle DTC "Opere in calcestruzzo".

## **18.5.2 Vengono portati in detrazione:**

### **18.5.2.1** *Per opere da contabilizzare a superficie ( $m^2$ ):*

- cavità, ad esempio aperture, nicchie, anche a tutta l'altezza del muro, ed intersezioni, per es. di solette o di solai a sbalzo, con superficie singola maggiore di  $2,5 m^2$ , a compenso dei maggiori oneri per la formazione del foro o del riquadro. Per cavità di superficie maggiore verrà dedotta solo la parte eccedente la misura di  $2,5 m^2$ . Per determinare le quantità da detrarre si terrà conto delle misure minime della cavità, ad esempio del foro, della compenetrazione, dell'intersezione,
- vengono detratte per intero aperture, fori e nicchie la cui formazione viene già compensata con apposite voci di capitolato, ad esempio per telai, riquadrature e simili,
- per i pavimenti in strati piani o accoltellati, le cavità con superficie singola maggiore di  $0,5 m^2$ ,
- le interruzioni della muratura in corrispondenza di elementi, come per es. capriate, puntoni, travature, lesene, con larghezza singola superiore a 30 cm.

### **18.5.2.2** *Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):*

Interruzioni maggiori di 1 m ciascuna.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 19 MASSETTI

### 19.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

65. Le presenti DTC “Massetti” si applicano alla realizzazione di massetti in malte per massetti e di pavimenti in terrazzo, compresi gli strati di separazione, di materiali isolanti e di protezione.

66. Le DTC “Massetti” non si applicano a:

- realizzazione di massetti in conglomerato bituminoso colato né alla - realizzazione di sottofondi di elementi prefinti, sottofondi a secco (vedi le DTC “Opere a secco”).

67. A titolo integrativo sono applicabili le DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia” (punti da 1.1 a 1.5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

### 19.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 1.2, vale quanto segue:

Per i principali materiali e gli elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:

#### 19.2.1 Leganti

- UNI 9156 Cementi resistenti ai solfati – Classificazione e composizione
- UNI 9606 Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione.

Norme della serie

- UNI EN 196 Metodi di prova dei cementi

Norme della serie

- UNI EN 197 -1 Cemento — Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi comuni

Norme della serie

- UNI EN 450 Ceneri volanti per calcestruzzo
- UNI EN 13454-1 Leganti, leganti compositi e miscele realizzate in fabbrica per massetti a base di solfato di calcio – Definizioni, requisiti

Norme della serie

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 13892 Metodi di prova dei materiali per massetti
- UNI EN 14016-1 Leganti per massetti a base di magnesite – Magnesia caustica e cloruro di magnesio – Definizioni, requisiti
- UNI EN 14216 Cemento – Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi speciali a calore di idratazione molto basso

### 19.2.2 Resine sintetiche

- DIN 16945 Resine bicomponenti, mezzi di reazione e masse di resina bicomponente – Metodi di prova Le resine sintetiche devono essere resistenti agli alcali.

### 19.2.3 Aggregati

Norme della serie

- UNI EN 932 Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati

Norme della serie

- UNI EN 933 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati

Norme della serie

- UNI EN 1367 Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati

Norme della serie

- UNI EN 1744 Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati
- UNI EN 12620 Aggregati per calcestruzzo
- UNI EN 13139 Aggregati per malta
- UNI EN 13055-1 Aggregati leggeri - Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione

Come aggregati per pavimenti in terrazzo levigati vanno utilizzati materiali granulari adatti ad essere levigati e lucidati e possibilmente tutti della stessa durezza.

### 19.2.4 Materiali isolanti

Norme della serie

- UNI EN 622-1 Pannelli di fibra di legno – Requisiti generali
- UNI EN 826 Isolanti termici per edilizia – Determinazione del comportamento a compressione

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 12431 Isolanti termici per edilizia – Determinazione dello spessore degli isolanti per pavimenti galleggianti
- UNI EN 13162 fino a
- UNI EN 13172 Isolanti termici per edilizia
- UNI EN 13494 fino a
- UNI EN 13497 Isolanti termici per edilizia
- UNI EN 13820 Isolanti termici per edilizia - Determinazione del contenuto di sostanza organica

I materiali isolanti non normalizzati, per es. materiali granulati, espansi, non possono essere utilizzati se non nel caso in cui ne sia provata la funzionalità.

#### 19.2.5 Armature di massetti

- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 gennaio 2008 Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
- D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012 Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
- UNI 10622 Barre e vergella (rotoli) di acciaio d'armatura per cemento armato, zincati a caldo.

### 19.3 ESECUZIONE

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.3, vale quanto segue:

#### 19.3.1 Generalità

68. Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:

- difformità tra la situazione in essere e le previsioni di progetto,
- posizione o altezza errate nonché portanza non sufficiente del supporto o del sottofondo,
- caratteristiche non idonee del supporto, per es. efflorescenze, superfici troppo poco solide, troppo lisce o troppo ruvide, troppo asciutte o troppo umide, sporche di grassi o gelate, fessure, giunti non idonei o realizzati in maniera carente,
- imperfezioni del sottofondo che comportano un consumo di materiale maggiore del 20% rispetto a quello occorrente per ottenere lo spessore nominale di massetti fluidi,

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- scostamenti dimensionali del supporto maggiori di quelli ammissibili secondo le norme citate al punto 2.3.1.3,
- punti di riferimento mancanti,
- pendenza mancante, insufficiente o difforme dalle indicazioni contenute nella documentazione di progetto, o pendenza che non consente l'esecuzione conforme alle indicazioni del punto 3.1.4,
- impermeabilizzazione mancante contro l'umidità del terreno nel caso di opere interrato,
- tubazioni e simili presenti sul supporto, che non consentano l'esecuzione a regola d'arte,
- raccordi con gli intonaci mancanti o non idonei, telai per porte o soglie o battute mancanti,
- condizioni climatiche non adatte (vedi punto 20.3.1.2),
- protezione contro la corrosione di elementi metallici da proteggere, ad esempio in presenza di massetti a base di magnesite.

69. In presenza di condizioni atmosferiche non adatte, ad esempio nel caso di temperature inferiori a +5°C, giri d'aria, dovranno essere concordate con il Committente idonee misure particolari. Le prestazioni per mettere in opera tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 20.4.2.3).

70. Scostamenti dalle dimensioni prescritte sono ammissibili nei limiti definiti dalle seguenti norme:

- UNI 10462 Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione.
- DIN 18202 Tolleranze nelle opere edili – Fabbricati.

Scostamenti di planarità dal livello prescritto in funzione della lunghezza di misura sono ammissibili nei limiti delle tolleranze definite dalla seguente tabella:

Lunghezza di misura (m)		0,5	1	4	10
Tolleranza di planarità	Sottofondi i supporti	10	15	20	25
(mm)	Superfici grezze	3	5	12	15
	Superfici finite	1	3	9	12

Imperfezioni nelle superfici di pavimenti visibili con luce radente sono ammesse qualora siano state rispettate le tolleranze di misura qui riportate.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Se sussistono esigenze di planarità delle superfici finite più elevate, le misure da adottare saranno considerate prestazioni particolari (vedi punto 20.4.2.8).

71. I massetti su strati isolanti o di separazione, anche se realizzati in pendenza, vanno eseguiti con spessore uniforme e con superficie piana.
72. I giunti di dilatazione del fabbricato devono essere ripresi nella medesima posizione e con la medesima possibilità di movimento. Gli altri giunti di dilatazione vanno realizzati in accordo con il Committente.
73. I pigmenti di massetti colorati devono essere mescolati con la malta in maniera uniforme per massetti ad uno strato sull'intero spessore del massetto, per massetti a più strati sull'intero spessore dello strato di usura.
74. L'armatura in fibre per massetti dovrà essere mescolata con la malta nella maniera più omogenea possibile.
75. I massetti vanno protetti contro l'essiccamento troppo rapida e non uniforme.
76. Elementi metallici soggetti a danneggiamento a seguito dell'esecuzione del massetto vanno protetti mediante verniciature, rivestimenti o con altri provvedimenti.
77. L'appaltatore deve, sempre nell'ambito delle prescrizioni del progetto, provvedere alle misure necessarie per evitare ponti acustici e termici, punti deboli nelle misure di antincendio o nella stabilità. Se i lavori vengono eseguiti insieme ad altre imprese, vengono considerati come Prestazioni accessorie, in tutti gli altri casi come Prestazioni particolari.

### 19.3.2 Massetti

78. Per l'esecuzione di massetti a base di solfato di calcio, resine sintetiche, magnesite e cemento valgono:
  - 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 13454-2 Leganti, leganti compositi e miscele realizzate in fabbrica per massetti a base di solfato di calcio - Parte 2: Metodi di prova
  - UNI EN 13813 Massetti e materiali per massetti - Materiali per massetti - Proprietà e requisiti.
  - UNI EN 14016-1 Leganti per massetti a base di magnesite - Magnesite caustica e cloruro di magnesio - Definizioni, requisiti
  - UNI EN 14016-2 Leganti per massetti a base di magnesite - Magnesite caustica e cloruro di magnesio - Metodi di prova

Norme della serie

- UNI EN 13892 Metodi di prova dei materiali per massetti

Norme della serie



- DIN 18560 1-8 Massetti nell'edilizia

Le malte per massetti devono appartenere alle classi minime di resistenza secondo la Tabella

77.

Tabella 77

Tipo di massetto	Massetti su strati di materiali isolanti	Massetti su strati di separazione		Massetti compositi	
		utilizzo con rivestimento	utilizzo senza rivestimento	utilizzo con rivestimento	utilizzo senza rivestimento
1	2	3	4	5	6
1 Massetti autolivellanti a base di solfato di calcio CAF	F4	F4	F4	C20/F3	C25/F4
2 Massetti a base di solfato di calcio CA	F4	F4	F4	C20/F3	C25/F4
3 massetti a base di resine sintetiche SR	F7	F7	F7	C20/F3	C25/F4
4 Massetti a base di magnesite MA	F4	F4	F7	C20/F3	C25/F4
5 Massetti cementizi CT	F4	F4	F4	C20/F3	C25/F4

79. Massetti a base di solfato di calcio, autolivellanti a base di solfato di calcio, a base di magnesite e di cemento, da rivestire con pavimentazioni in pietra o ceramica e posati su strati di materiale comprimibile, devono essere eseguiti con spessori nominali maggiorati.
80. I massetti a base di emulsione bituminosa devono essere realizzati con un'emulsione bituminosa con stabilizzante e con cemento come legante ed aggregati costituiti da filler, sabbia, ghiaia ed eventualmente pietrisco.
81. Massetti con serpentine di riscaldamento vanno eseguiti in genere con uno spessore nominale di almeno 45 mm e di almeno 40 mm nel caso di massetti autolivellanti.
82. La superficie di massetti eseguiti con malta semiumida o pastosa va frattazzata.
83. Massetti a base di resina sintetica devono avere uno spessore nominale minimo di 5 mm.
84. Gli strati di usura e protettivi alle resine sintetiche messi in opera su massetti e supporto di calcestruzzo vanno eseguiti con i seguenti spessori minimi:
- sigillatura in resina sintetica 0,1 mm,
  - verniciatura con resina sintetica 0,5 mm,

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- pavimentazioni in resina sintetica 2,0 mm.

### 19.3.3 Pavimenti in terrazzo

85. Pavimenti in terrazzo vanno realizzati in due strati. Pavimenti in terrazzo con uno spessore da 15 a 30 mm possono essere eseguiti anche come massetti aderenti al sottofondo.
86. Lo spessore dello strato di copertura di pavimenti in terrazzo deve essere di almeno 15 mm.
87. La resistenza meccanica di pavimenti in terrazzo eseguiti in aderenza al sottofondo deve rispondere ai requisiti della norma DIN 18500 "Lapidei agglomerati – Terminologia, requisiti, metodi di prova, controlli".
88. Per pavimenti in terrazzo, realizzati come massetti galleggianti, valgono le determinazioni previste per i massetti in cemento ai sensi della norma DIN 18560-2 (punto 3.2.1).
89. L'usura da levigatura di pavimenti in terrazzo non deve superare i valori indicati nella norma DIN 18500.
90. Dopo un sufficiente indurimento, i pavimenti in terrazzo devono essere levigati, rasati e lucidati finché risulta visibile la pezzatura massima.

### 19.3.4 Materiali isolanti

Strati di materiale isolante, coperture e strisce perimetrali devono essere posati secondo le indicazioni della norma DIN 18560-2.

### 19.3.5 Strati di separazione

Nel caso di massetti su strati di separazione, questi ultimi e le strisce perimetrali devono essere posati secondo le indicazioni della norma DIN 18560-4.

## 19.4 PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI

### 19.4.1 Prestazioni accessorie

Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.4.1, sono in particolare:

91. Pulizia del supporto, ad eccezione delle prestazioni di cui ai punti 20.4.2.4 e 20.4.2.5.
92. Realizzazione dei raccordi dei massetti con gli elementi costruttivi adiacenti come pareti, soglie, colonne, condotte, telai, rivestimenti, soglie e battute, paraspigoli, scarichi a pavimento e simili.
93. Presentazione di campioni di lavorazione e di colore di tipo commerciale.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

94. Protezione di elementi costruttivi e di componenti di impianti da insudiciamento e danneggiamento nel corso dei lavori di posa dei massetti, con semplici coperture, cortine o avvolgimenti, ad eccezione delle misure di protezione secondo il punto 20.4.2.11.

#### 19.4.2 Prestazioni particolari

Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.4.2, sono per esempio:

95. Realizzazione di superfici campione, qualora non trovino impiego sul cantiere.
96. Messa a disposizione di locali da soggiorno e da deposito, se il Committente non mette a disposizione dei locali facilmente chiudibili a chiave.
97. Protezioni contro condizioni atmosferiche non adatte secondo il punto 20.3.1.2 .
98. Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana p.es. resti di gesso o malta, colore, olio, qualora essa non sia imputabile all'Appaltatore.
99. Pulizia particolarmente accurata del sottofondo per mezzo di aspirapolvere, pulitrici ad alta pressione e simili.
100. Preparazione del supporto mediante fresatura, bocciardatura, sabbiatura e simili.
101. Applicazione di strati di aderenza.
102. Provvedimenti per la correzione di imperfezioni del sottofondo di divergenze dimensionali perché possano essere rispettati i requisiti di planarità definiti al punto 20.3.1.3.
103. Misure per ottenere maggiori requisiti di planarità e di precisione dimensionale rispetto al punto 20.3.1.3.
104. Raccordi dei materiali isolanti a tubazioni, canalette per cavi e simili posati sulle solette.
105. Misure di protezione particolari per elementi costruttivi, componenti di impianti ed arredi, ad esempio mascheratura di finestre, porte, pavimenti, rivestimenti, scale, opere di legno, coperture o elementi rifiniti, mascheratura a tenuta di polvere di arredi deteriorabili e apparecchiature tecniche, diaframmi contro la polvere, tettoie provvisorie, coperture con pannelli o con teli per l'edilizia.
106. Realizzazione di giunti di dilatazione e di raccordo nonché impermeabilizzazione dei giunti.
107. Misure per la protezione antincendio, l'isolamento acustico, termico e contro l'umidità.
108. Misure per evitare giri d'aria all'interno dell'edificio.
109. Misure particolari per l'esecuzione di massetti all'aperto, per es. protezione mediante teli, coperture.
110. Realizzazione successiva di raccordi ad elementi adiacenti, per quanto tale onere non sia imputabile all'Appaltatore.
111. Posa in opera di soglie e battute, paraspigoli, lamine di distacco, telai per zerbini, armature e simili.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

112. Realizzazione, riempimento, chiusura e copertura di giunti con sigillanti o profili per giunti.
113. Realizzazione di spigoli e intelaiature, per es. in corrispondenza di cavità di sezione singola superiore a 0,10 m<sup>2</sup>.
114. Chiusura di cavità.
115. Realizzazione di gole e zoccolature nonché applicazione del massetto su gradini e soglie.
116. Rimozione di sporgenze o sbavature dell'intonaco.
117. Rifilatura dell'eccedenza di strisce isolanti perimetrali dopo la posa delle pavimentazioni.
118. Trattamento particolare delle superfici dei massetti, per es. lisciatura.

## 19.5 CONTABILIZZAZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5 vale quanto segue:

### 19.5.1 Generalità

La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo il disegno o per misurazione, avviene in base ai seguenti criteri.

#### 19.5.1.1 Per opere da contabilizzare a volume (m<sup>3</sup>):

Ove possibile verrà considerato il volume delle opere finite in opera, determinato con metodi geometrici rigorosi in base alle misure effettive; altrimenti verrà considerato il volume del materiale determinato in base alle bolle di consegna verificate ed approvate dal Direttore dei Lavori.

#### 19.5.1.2 Per opere da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>):

La superficie verrà determinata con metodi geometrici rigorosi per il suo effettivo sviluppo; vengono considerate:

- per le superfici con elementi costruttivi delimitanti, le dimensioni delle superfici fino agli elementi costruttivi delimitanti,
- per le superfici senza elementi costruttivi delimitanti, le loro dimensioni effettive,
- per superfici irregolari le dimensioni del minimo rettangolo circoscritto,
- giunti di qualsiasi tipo non verranno detratti.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

**19.5.1.3** *Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):*

Sarà considerata la lunghezza sviluppata maggiore dell'elemento finito in opera.

**19.5.1.4** *Per opere da contabilizzare a numero (pz):*

Scostamenti delle dimensioni effettive da quelle indicate nell'elenco delle prestazioni entro una tolleranza pari a  $\pm 5\%$  delle singole misure e della superficie non comportano la modifica del prezzo unitario.

**19.5.1.5** *Per opere da contabilizzare a massa (kg, t):*

Verrà considerata la massa risultante dalle bolle di pesatura o di consegna verificate dal Direttore dei Lavori.

**19.5.2 Vengono portati in detrazione:**

**19.5.2.1** *Per opere da contabilizzare a superficie ( $m^2$ ):*

Non vengono detratti fori, aperture e nicchie con area fino a  $0,10 m^2$  ciascuno, a compenso dei maggiori oneri per la formazione del foro o del riquadro; per cavità di superficie maggiore verrà dedotta solo la parte eccedente la misura di  $0,10 m^2$ .

Per determinare le quantità da detrarre si terrà conto delle misure minime della cavità, ad esempio del foro, della compenetrazione, dell'intersezione.

Vengono detratte per intero aperture, fori e nicchie la cui formazione viene già compensata con apposite voci di capitolato, ad esempio per telai, riquadrature e simili.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 20 LAVORI DI INTONACO E OPERE DA STUCCATORE

### 20.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

1. Le presenti DTC „Lavori di intonaco e opere da stuccatore“ si applicano ad intonaci, stuccature e intonaci termoisolanti.
2. A titolo integrativo sono applicabili le DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia” (punti da 1.1 a 1.5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

### 20.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 1.2, vale quanto segue:

Per i materiali e gli elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

#### 20.2.1 Intonaci

- UNI EN 998-1 Specifiche per malte per opere murarie – Malte per intonaci interni ed esterni
- UNI EN 1062-1 Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni - Parte 1: Classificazione
- UNI EN 13914-1 Progettazione, preparazione ed esecuzione di intonaci interni ed esterni – Parte 1: intonaco esterno
- UNI EN 13914-2 Progettazione, preparazione ed esecuzione di intonaci interni ed esterni – Parte 2: progettazione e direttive principale di intonaci interni

#### 20.2.2 Malta premiscelata da stabilimento (malta pronta)

- 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 - Parte 2: Malte da muratura

#### 20.2.3 Portaintonaci, armature per intonaco, materiali di fissaggio

- UNI EN 13658-1 Profili metallici - Definizioni, requisiti e metodi di prova - Parte 1: Intonaci interni
- UNI EN 13658-2 Profili metallici - Definizioni, requisiti e metodi di prova - Parte 2: Intonaci esterni

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Reti metalliche, reti nervate e simili devono essere zincate o resistenti alla corrosione, reti elettrosaldate e simili devono essere ripulite da ruggine sconnessa. I tessuti da impiegare all'esterno devono essere resistenti agli alcali. Chiodi, zanche ed altri materiali di fissaggio, impiegati in locali umidi e per opere in gesso, devono essere resistenti alla corrosione.

#### 20.2.4 Materiali coibenti

- UNI EN 12781 Rivestimenti murali in rotoli - Specifiche per pannelli di sughero
- UNI EN 13085 Rivestimenti murali in rotoli - Specifiche per rivestimenti in rotoli di sughero
- UNI EN 822 fino a
- UNI EN 826 Isolanti termici per edilizia
- UNI EN 13162 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana minerale ottenuti in fabbrica – Specificazione
- UNI EN 13163 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso ottenuti in fabbrica – Specificazione
- UNI EN 13164 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso estruso (XPS) ottenuti in fabbrica – Specificazione
- UNI EN 13165 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di poliuretano espanso rigido ottenuti in fabbrica – Specificazione
- UNI EN 13166 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di resine fenoliche espanse ottenuti in fabbrica – Specificazione
- UNI EN 13167 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di vetro cellulare (CG) ottenuti in fabbrica – Specificazione
- UNI EN 13168 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana di legno (WF) ottenuti in fabbrica – Specificazione
- UNI EN 13169 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di perlite espansa ottenuti in fabbrica – Specificazione
- UNI EN 13170 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di sughero espanso ottenuti in fabbrica – Specificazione
- UNI EN 13171 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di fibre di legno ottenuti in fabbrica – Specificazione

#### 20.2.5 Sottostrutture, elementi di collegamento e di ancoraggio

Sottostrutture di metallo e di altri materiali nonché tiranti, profili, elementi di collegamento e di ancoraggio.

- UNI EN 10088-1 Acciai inossidabili – Parte 1: Lista degli acciai inossidabili.
- UNI EN 10088-2 Acciai inossidabili – Parte 2. Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.
- UNI EN 10088-3 Acciai inossidabili – Parte 3. Condizioni tecniche di fornitura dei semilavorati, barre, vergella, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 10025-1 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura
- UNI EN 10025-2 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali

### 20.2.6 Profili

I profili, per es. i profili per angoli, di bordo, per giunti di dilatazione, paraspigolo ed i profili di contorno in metallo, devono essere a seconda dell'impiego zincati o resistenti alla corrosione.

I profili di fibre tessili devono essere resistenti agli alcali.

## 20.3 ESECUZIONE

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

### 20.3.1 Generalità

1. Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:
  - configurazione non idonea del supporto, per es. efflorescenze, superfici troppo lisce, superfici ad assorbimento non uniforme, superfici gelate, sostanze eterogenee del supporto,
  - ondulazioni e difetti del sottofondo maggiori di quelli ammissibili secondo la norma DIN 18202 "Tolleranze dimensionali nell'edilizia – Costruzioni",
  - eccessiva umidità della struttura,
  - condizioni climatiche non idonee,
  - possibilità insufficienti di ancoraggio e fissaggio,
  - mancanza dei punti di riferimento di livello.
2. Scostamenti dalle dimensioni prescritte sono ammissibili nei limiti definiti dalle seguenti norme:
  - DIN 18202 Tolleranze dimensionali nell'edilizia – Costruzioni
  - UNI 10462 Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione

Le ondulazioni di superfici visibili con luce radente sono ammesse, se sono compatibili con le tolleranze di cui alla norma DIN 18202.

Se sono richiesti requisiti di planarità migliori rispetto a quelli indicati nella norma DIN 18202,



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 21.4.2.24).

3. In caso di condizioni climatiche avverse, per es. con gelo, vanno adottate misure particolari, le quali costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 21.4.2.6 ).
4. I giunti di dilatazione devono essere realizzati con idonei dispositivi costruttivi ed in modo congruo con i movimenti dei giunti dell'edificio.

### 20.3.2 Intonaci

1. Gli intonaci di malta a leganti minerali, con o senza additivi, vanno realizzati secondo la norma DIN V 18550 "Intonaco e sistemi di intonacatura – Esecuzione".
2. I rivestimenti plastici vanno realizzati secondo la norma DIN 18558 "Rivestimento plastico – Definizioni, requisiti, esecuzione".
3. Gli intonaci vecchi, che presentano fessure, parti danneggiate e simili, vanno ricoperti con un ulteriore strato di intonaco di rinforzo con armatura di tessuto. I raccordi con riparazioni parziali potranno rimanere visibili.
4. Gli intonaci civili per interni vanno lisciati o finiti a feltro.

Gli intonaci esterni vanno realizzati a due strati con un rinzafo e uno strato di finitura.

Gli strati di finitura sottili vanno eseguiti in forma trita con una granulometria di almeno 3 mm e frattazzati.

Gli strati di finitura sottili di granulometria più fine richiedono ulteriori provvedimenti, che costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.27).

Gli strati di finitura spessi vanno realizzati come intonaci graffiati.

5. Per gli intonaci lisciati, che servono da sottofondo per pitture opache, non strutturate, per rivestimenti di parete a struttura fina e lisciati, per velature e alte tecnologie di lisciatura nonché per strati di finitura con grana massima non superiore ad 1 mm, sono richiesti inoltre ulteriori fasi di lisciatura. Queste costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 21.4.2.25).

### 20.3.3 Realizzazione e ritocco di superfici con intonaco di graniglia

Le superfici parziali sporgenti vanno rinforzate con la posa di una sottostruttura protetta contro la corrosione.

Dopo l'applicazione e la presa dell'intonaco, la superficie va bocciardata o graffiata.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Le superfici danneggiate o da ritoccare vanno riparate con malta dello stesso tipo. La superficie va adattata a quella esistente di intonaco di graniglia per struttura o profilatura.

#### **20.3.4 Graffito**

La raffigurazione desiderata va disegnata o ricalcata su più strati di intonaco applicati l'uno sopra l'altro. I contorni predeterminati vanno ritagliati fino allo strato di intonaco del colore voluto e gli strati sovrastanti vanno asportati mediante raschiatura.

#### **20.3.5 Elementi costruttivi in intonaco armato**

Per gli elementi costruttivi in intonaco armato vale la norma DIN 4121 „Controsoffitti con rete portaintonaco – Soffittature su rete metallica o su rete nervata – Requisiti per l'esecuzione“. Per l'esecuzione delle superfici vale il punto 21.3.2.4.

#### **20.3.6 Stucco**

##### **20.3.6.1 Stucco trafilato e stucco prefabbricato**

I profili trafilati di spessore superiore a 5 cm vanno realizzati su di una sottostruttura protetta contro la corrosione.

Gli elementi in stucco da prefabbricare, di spessore dello stucco superiore a 5 mm, vanno eseguiti con un'armatura protetta contro la corrosione. Vanno applicati e rifiniti con malta dello stesso tipo e vanno fissati con elementi di fissaggio protetti contro la corrosione. Se sono necessarie delle sottostrutture, la realizzazione delle stesse costituisce una prestazione particolare.

Gli elementi sagomati, prefabbricati e trafilati di stucco per superfici esterne vanno realizzati con malta a scelta dell'appaltatore.

Per gli elementi di stucco a sbalzo che si trovano all'esterno, va protetto il lato superiore. Le misure occorrenti costituiscono prestazioni particolari.

Stuccature esterne eseguite con malta contenente gesso vanno protette contro l'umidità mediante un'idonea pittura.

##### **20.3.6.2 Lavori di applicazione di stucco**

La produzione della malta da stucchi utilizzata per i lavori di applicazione viene definita a

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

discrezione dell'Appaltatore.

Per le sottostrutture, le armature e gli elementi di stucco situati all'esterno vale il punto 3.6.1.

#### **20.3.6.3** *Intonaco di finta pietra*

Il sottofondo asciutto e pulito con cura va spruzzato con acqua e rinzaffato con malta da stucchi di sufficiente spessore, mescolata con colla diluita. Il sottofondo (sottofondo marmorizzato) va realizzato con una superficie ruvida di spessore da 2 fino a 3 cm costituita da gesso per stucchi idoneo a tale scopo con l'aggiunta di colla diluita o di un altro gesso duro, a lenta presa, e di sabbia da frantoio pura; se necessario, esso va irruvidito mediante graffiatura.

Il sottofondo di marmo, completamente essiccato, va spruzzato con acqua. L'intonaco di finta pietra va realizzato, secondo le prescrizioni dei produttori dei materiali, con falso alabastro o gesso allumato finissimo con l'aggiunta di idonei pigmenti resistenti alla luce ed alla calce; la superficie va ricaricata, più volte rasata e levigata in entrambe le direzioni fino all'ottenimento della superficie compatta richiesta, opaca o lucidata. Dopo la completa essiccazione, la superficie va lucidata e deve corrispondere, nella struttura e nella tinta, al marmo da imitare.

#### **20.3.6.4** *Manufatti di finta pietra*

Dopo il disarmo dalla cassaforma i pezzi speciali ed i profili di finta pietra devono essere opportunamente ritagliati secondo il loro decoro; essi vanno rasati più volte in tutte le direzioni, rettificati e finiti con la forma e con la superficie richiesta, opaca o lucida. Gli accessori metallici da inserire devono essere protetti contro la corrosione.

I pezzi speciali e i profili vanno fissati alla muratura con colla e/o con viti protette contro la corrosione su tasselli o con chiodi.

Qualora necessario, la superficie deve venire sottoposta a rettifica ed ad inceratura finale dopo la completa essiccazione.

#### **20.3.6.5** *Stuccolustro*

Sul sottofondo predisposto va applicato un rinzafo a più strati, con spessore da 2 a 3 cm, costituito da calce grassa molto stagionata e da sabbia pura. In presenza di un sottofondo ad assorbimento uniforme, alla malta può essere aggiunto del gesso in misura non superiore al 20% del legante. Non deve essere utilizzato cemento. Su un sottofondo ad assorbimento non uniforme, va usata malta pura di calce. Sul primo strato d'intonaco, completamente asciutto, va applicato uno strato di una malta di calce leggermente più fina, avente uno spessore di ca. 1 cm, che va tirato a fratazzo finché diventi perfettamente liscio.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Quale terzo strato va applicato una mano di stabilitura in calce fina setacciata, farina di marmo e pigmento dalla tinta di base prevista, da tirare perfettamente a fratazzo.

Essa va frattazzata con una malta di marmo ancora leggermente più fina e mediante lisciatura dovrà essere realizzato un sottofondo per la pittura completamente compatto e liscio. Infine va applicata la pittura di stuccolustro, che va stirata con acciaio scaldato ed incerata.

### **20.3.7 Tecnica della lisciatura**

Per ottenere una superficie liscia, lucida e decorativa, la malta va lisciata, rasata, compattata e lucidata a più riprese.

### **20.3.8 Realizzazione di spigoli**

Gli spigoli vanno realizzati con profili d'angolo.

### **20.3.9 Posa di profili speciali**

La posa di profili speciali costituisce una prestazione particolare (vedi punto 21.4.2.17 ).

### **20.3.10 Coibentazioni interne intonacate**

Gli strati termoisolanti vanno posati sopra l'intera superficie con giunti ben serrati, e vanno incollati ul sottofondo. L'intonaco va rinforzato su tutta la superficie mediante un tessuto.

### **20.3.11 Rivestimenti di pareti interne**

I rivestimenti di pareti interne, per es. con pannelli in silicato di calcio, vanno incollati su letto di malta ed intonacati.

### **20.3.12 Rivestimenti di pareti esterne con pannelli portaintonaco**

I rivestimenti ventilati di pareti esterne vanno realizzati secondo la norma DIN 18516-1 "Rivestimenti di pareti esterne ventilati – Parte 1: Requisiti, principi per le prove".

### **20.3.13 Sistemi di intonacatura coibente**

I sistemi di intonacatura coibente vanno realizzati con una mano di intonaco coibente e uno strato di finitura.

L'intonaco coibente fino a uno spessore di 4 cm va realizzato in uno strato, per spessori maggiori va realizzato in più strati.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Lo strato di finitura va eseguito a due strati. Il primo strato va realizzato come intonaco intermedio, con armatura diffusa di fibre o rinforzato con tessuto su tutta la superficie. Su angoli concavi di fori, per es. di aperture o nicchie, vanno posate armature diagonali. La seconda mano di intonaco va realizzata come strato di finitura strutturato a frattazzo.

Intonaco graffiato va realizzato come strato di finitura senza intonaco intermedio.

#### **20.3.14 Risanamento con malta cementizia DM 174/2004**

Realizzazione di malta cementizia e finitura impermeabile protettiva contro la carbonatazione delle strutture in calcestruzzo armato presenti nel locale Vasca di ricondizionamento e acqua greggia, secondo la norma di riferimento – DM 174/2004. Tali prodotti devono proteggere la struttura in calcestruzzo dal contatto con acque aggressive e potabili (sempre ai sensi del DM 174/2004). Applicabile a mano o con strumenti meccanici.

#### **20.4 PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI**

##### **20.4.1 Prestazioni accessorie**

Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 1.4.1, sono in particolare:

1. Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.
2. Pulizia del sottofondo, escluse le prestazioni di cui al punto 21.4.2.9.
3. Protezione contro l'essiccazione delle superfici intonacate fino alla presa.
4. Preparazione della malta e messa a disposizione di tutti i dispositivi occorrenti a tale scopo, anche qualora il committente fornisca i materiali.
5. Presentazione di campioni prefabbricati di superfici e pitture.
6. Raccordi e finiture, esclusi i lavori di cui al punto 21.4.2.30.
7. Misure per la protezione di elementi costruttivi e di impianti contro l'imbrattamento ed il danneggiamento che possono verificarsi durante i lavori di intonacatura mediante coperture o avvolgimenti mobili, escluse le prestazioni di cui al punto 21.4.2.7.


##### **20.4.2 Prestazioni particolari**

Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC “Regole generali per lavori

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 1.4.2, sono per esempio:

1. Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente chiudere a chiave.
2. Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.
3. Modifica di ponteggi per l'utilizzo da parte di altre imprese.
4. Realizzazione di ancoraggi fissi da lasciare in opera, per es. per ponteggi.
5. Chiusura dei fori di ancoraggio dei ponteggi.
6. Provvedimenti per la protezione contro le condizioni climatiche sfavorevoli ai sensi del punto 21.3.1.3, per es. sistemazione al coperto, riscaldamento, rete da ponteggio a maglie strette.
7. Provvedimenti particolari per la protezione di elementi costruttivi e parti di impianti nonché degli arredamenti, per es. mediante mascheratura con nastri adesivi di serramenti, pavimenti, rivestimenti, gradini, parti in legno, manti di copertura ed elementi finiti, mascheratura a tenuta di polvere, con nastri adesivi, di apparecchiature delicate e strumenti tecnici, diaframmi a tenuta di polvere, coperture provvisorie, posa di pannelli in fibra di legno ad alta densità o di teli protettivi per l'edilizia.
8. Rimozione di pellicole o teli protettivi e simili predisposti dal committente, per es. su davanzali, profilati in alluminio.
9. Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana, come residui di gesso, malta, pitture, olio, qualora essa non sia imputabile all'appaltatore.
10. Preparazione del sottofondo, per es. mediante asporto, scalpellatura, irruvidimento. Applicazione di mani di fondo di prodotti consolidanti o adesivi e simili.
11. Rimozione di ostacoli dalla superficie da intonacare, per es. rimozione di sbavature di calcestruzzo, di residui di schiume e di staffe di ancoraggio non più necessarie per ponteggi a mensola, taglio a misura di guide di intonacatura orizzontali su cassonetti per avvolgibili.
12. Realizzazione di giunti di raccordo, di dilatazione e di frazionamento nonché sigillatura di giunti.
13. Predisposizione ed montaggio di superfici campione, costruzioni tipiche e modellini.
14. Fornitura delle verifiche tecnico-fisiche delle costruzioni.
15. Predisposizione di disegni di posa e di montaggio.
16. Realizzazione di scuretti o fughe di raccordo e di raccordi a tenuta d'aria.
17. Posa di profili speciali, per es. guide, fasce riportate, profili di raccordo e di bordo.
18. Realizzazione di spigoli senza profili d'angolo.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

19. Posa di rinforzi per intonaco a cavallo di giunti, di armature e portaintonaco a striscia, di armature diagonali e simili.
20. Fissaggio meccanico di pannelli portaintonaco e simili.
21. Smontaggio e/o rimontaggio di elementi di rivestimento e simili, per es. di rullini portacinghia, piastre per interruttori per prestazioni di altre imprese.
22. Chiusura ed intonacatura di fessure e cavità per supporti ed ancoraggi.
23. Provvedimenti per l'intonacatura di pannelli coibenti incorporati col getto di calcestruzzo.
24. Provvedimenti per l'ottenimento di migliori requisiti di planarità e/o di tolleranza dimensionale (vedi punto 21.3.1.2).
25. Provvedimenti per l'ottenimento delle qualità di superficie di cui al punto 21.3.2.5.
26. Provvedimenti per il livellamento di ondulazioni e rugosità del sottofondo maggiori di quelle ammesse secondo la norma DIN 18202.
27. Realizzazione di strati di finitura di granulometria inferiore a 3 mm (vedi punto 21.3.2.4).
28. Esecuzione di intonaci colorati.
29. Provvedimenti contro le alghe e contro la muffa.
30. Raccordi e giunzioni di intonaci, qualora non vengano eseguiti nel corso degli altri lavori di intonacatura.
31. Taglio di rivestimenti per l'adattamento degli stessi a smussi e ad elementi costruttivi curvi o sagomati diversamente.
32. Realizzazione di tamponamenti, rivestimenti e false travature, ripiani, copertine, lesene e simili.
33. Realizzazione di strutture ausiliarie per il fissaggio di tende avvolgibili, insegne pubblicitarie e simili, per es. scatole di montaggio.
34. Realizzazione di gole e cornicioni.
35. Realizzazione di angoli ed aggetti su profili di stucco, gole e cornicioni.
36. Realizzazione di davanzali, riquadri di serramenti, fasce.

## 20.5 CONTABILIZZAZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.5, vale quanto segue:

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 20.5.1 Generalità

La determinazione della prestazione, indipendentemente se d disegno o da rilievo in sito, avviene in base ai seguenti criteri:

#### 20.5.1.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>)

Per la determinazione della prestazione devono essere considerate le misure rilevate in sito sulle superfici finite. Le misure saranno determinate rilevando le lunghezze sviluppate maggiori.

In caso di misurazione di intonaci da disegno valgono le misure al grezzo.

Per le superfici da intonacare non vengono portate in detrazione interruzioni in corrispondenza di elementi costruttivi sporgenti, come travature, pilastri, risalti, fregi, cornici e simili con larghezza fino a 20 cm, anche se vengono compensati a parte con appositi prezzi.

Le superfici del fondo e delle fiancate delle nicchie vengono contabilizzate a parte con le loro misure effettive indipendentemente dalle loro dimensioni.

Per la misurazione di elementi singoli a superficie irregolare, viene considerato il minimo rettangolo circoscritto.

#### 20.5.1.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m)

Sarà considerata la lunghezza sviluppata maggiore dell'elemento finito in opera.

#### 20.5.1.3 Per opere da contabilizzare a pezzo (pz)

Scostamenti delle dimensioni effettive da quelle indicate nell'elenco delle prestazioni entro una tolleranza pari a  $\pm 5\%$  delle singole misure e della superficie non comportano la modifica del prezzo unitario.


### 20.5.2 Vengono portati in detrazione:

1. Per opere da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>) non vengono detratti fori, aperture e nicchie con area fino a 2,50 m<sup>2</sup> ciascuna, a compenso dei maggiori oneri per la formazione del foro o del riquadro; per cavità di superficie maggiore verrà dedotta solo la parte eccedente la misura di 2,50 m<sup>2</sup>.

Per determinare le quantità da detrarre si terrà conto delle misure minime della cavità, ad esempio del foro, della compenetrazione, dell'intersezione.

Vengono detratte per intero aperture, fori e nicchie la cui formazione viene già compensata a parte con



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Rev.	data
		00	01/2023

apposite voci di capitolato o con voci per telai, formazione di spigoli e simili.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 21 OPERE DA LATTONIERE

Nel presente paragrafo sono riportate le specifiche tecniche delle opere da lattoneria comprendente canali di gronda, pluviali, scossaline ed eventuali converse di cui è prevista la fornitura e installazione nell'ambito degli interventi di progetto.

Si intendono per lattonerie tutte quelle lavorazioni di materiali metallici ridotti in lamierini lavorabili, quali rame, zinco, piombo, acciaio zincato, ottone o altra lamina. Tali materiali verranno sostanzialmente adoperati a protezione di parti di manufatti architettonici, quali ad esempio cornici, aggetti, soglie, parapetti o altro oppure per realizzare canalizzazioni per la raccolta delle acque piovane dalle coperture (canali di gronda, pluviali e bocchettoni di uscita).

L'appaltatore dovrà fare uso della lamiera prescelta, sia come tipo di materiale che come spessore, lavorandola adeguatamente a perfetta regola d'arte, facendo uso degli adeguati sistemi di giuntura e di saldatura, quali per esempio la rivettatura o la saldatura a stagno, a piombo o a ottone, assicurandosi che non si verifichino perdite di acqua durante il suo passaggio.

Il fissaggio sulle parti murarie non dovrà compromettere in alcun modo la tenuta impermeabile e dovrà quindi garantire l'assenza di infiltrazioni di qualunque sorta, ciò anche quando dovranno essere realizzate le opportune connessioni tra i singoli fogli di lamiera mediante piegatura. Se necessario, sotto i lamierini saranno realizzate ulteriori passate di materiale impermeabile fluido in modo da assicurare anche un supporto più elastico alle scossaline o alle converse. Nella sagomatura dei canali e delle scossaline, la piegatura terminale deve garantire che non si creino danni alle persone a causa di bordi o parti taglienti.

I pluviali e i canali di gronda saranno assicurati alle parti murarie tramite imboccature, cravatte e cicogne, anche queste di rame, opportunamente fissate alla muratura o al solaio, in modo da garantire la tenuta all'acqua nei punti di fissaggio e di connessione. Per i canali di gronda, l'appaltatore dovrà eseguire le adeguate pendenze, conducendo le acque al pluviale più vicino; la sezione potrà essere curva o quadrata o diversamente profilata, purché consenta un adeguato displuvio. Tutti i collegamenti dei pluviali saranno eseguiti con pezzi speciali; le deviazioni di tracciato, invece, saranno realizzate con curve a 45°, anche consecutive, oppure con pezzi speciali ottenuti da tratti rettilinei consecutivi collegati secondo una linea spezzata. Tutte le giunzioni saranno eseguite con adeguati sistemi a banchiere a tenuta stagna, con saldature e con interposizione di materiale adesivo in grado di assorbire le dilatazioni termiche.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 22 COIBENTAZIONI E RIFINITURE

### 22.1 COIBENTAZIONE DIGESTORE ANAEROBICO

#### 22.1.1 Involucro esterno interrato e fuori terra

Pannelli termoisolanti in lastre di poliestirene espanso estruso monostrato con pelle superficiale gofrata a caldo esente da HCFC, HFC. Spessore adeguato e conforme ai calcoli per la verifica della dispersione termica. Incollate alla parete in calcestruzzo e fra le lastre stesse con adesivo adeguato.

### 22.2 RIFINITURA DIGESTORE ANAEROBICO

#### 22.2.1 Involucro esterno

Rifinitura esterna con rivestimento in elementi di lamiera grecata trapezoidale in acciaio zincato e verniciato a caldo del colore a scelta del committente e dello spessore di 0,6 mm. Il tutto a protezione dei pannelli termoisolanti sulle pareti verticali del digestore e ad esse ancorati mediante zanche in acciaio fissate nel calcestruzzo.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 23 IMPERMEABILIZZAZIONI

### 23.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

2. Le presenti DTC “Impermeabilizzazioni” si applicano alle impermeabilizzazioni realizzate con teli bituminosi, materiali bituminosi e nastri metallici nonché con teli di elastomeri a protezione contro l’umidità del terreno e contro l’acqua di percolazione non ristagnante, contro l’acqua in pressione e senza nonché alla realizzazione degli strati di materiali isolanti, barriere nonché a strati di bloccaggio, di separazione e di protezione. Esse si applicano anche alle impermeabilizzazioni sotto aree a verde intensivo.
3. Le DTC “Impermeabilizzazioni” non si applicano a:
  - calcestruzzo impermeabile (vedi DTC “Opere in calcestruzzo”),
  - impermeabilizzazioni di coperture e impermeabilizzazioni di manti di inverdimento pensile estensivo,
  - Lavori in asfalto colato,
  - impermeabilizzazioni di impalcati di ponti facenti parte di strade pubbliche,
  - impermeabilizzazioni di discariche, di opere in terra e di realizzate in sotterraneo ovvero a foro cieco,
  - impermeabilizzazioni in locali esposti a spruzzi d’acqua nell’edilizia residenziale.
4. A titolo integrativo sono applicabili le DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punti da 1.1 a 1.5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

### 23.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 1.2, vale quanto segue:

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:

- UNI 8178 Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali.
- UNI 8202 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Parte 20
- UNI 8818 Membrane per impermeabilizzazione. Classificazione descrittiva del prodotto.
- UNI 9168 Membrane complementari per impermeabilizzazione. Parte 2
- UNI EN 1427 Bitumi e leganti bituminosi – Determinazione del punto di rammollimento – Metodo biglia e anello
- UNI EN 13111 Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Sottostrati per coperture discontinue e pareti – Determinazione della resistenza alla penetrazione dell’acqua

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 13859-2 Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Definizioni e caratteristiche dei sottostrati – Parte 2: Sottostrati murari
- UNI EN 13967 Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Membrane di materiale plastico e di gomma impermeabili all'umidità incluse membrane di materiale plastico e di gomma destinate a impedire la risalita di umidità dal suolo – Definizioni e caratteristiche
- UNI EN 13969 Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Membrane bituminose destinate a impedire la risalita di umidità dal suolo – Definizioni e caratteristiche
- UNI EN 13970 Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Strati bituminosi per il controllo del vapore d'acqua – Definizioni e caratteristiche
- UNI EN 13984 Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Strati di plastica e di gomma per il controllo del vapore – Definizioni e caratteristiche
- UNI EN 14187 Materiali per la sigillatura a freddo dei giunti Parte 1 – 9
- UNI EN 14188 Filler e materiali per la sigillatura dei giunti Parte 1 – 4
- UNI EN 14891 Prodotti impermeabilizzanti applicati liquidi da utilizzare sotto a piastrelature di ceramica incollate con adesivi – Requisiti, metodi di prova, valutazione della conformità, classificazione e designazione
- UNI EN 14909 Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Membrane di materiale plastico e di gomma destinate ad impedire la risalita di umidità – Definizioni e caratteristiche
- UNI EN 14967 Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Membrane bituminose per muratura destinate ad impedire la risalita di umidità – Definizioni e caratteristiche
- UNI EN ISO 7389 Edilizia – Prodotti per giunti – Determinazione del recupero elastico dei sigillanti
- UNI EN ISO 7390 Edilizia – Prodotti per giunti – Determinazione della resistenza allo scorrimento dei sigillanti
- UNI EN ISO 9047 Edilizia – Sigillanti – Determinazione delle proprietà di adesione/coesione in condizioni di temperatura variabile
- UNI EN ISO 11431 Edilizia – Prodotti per giunti – Determinazione delle proprietà di adesione/coesione dei sigillanti dopo esposizione al calore, all'acqua e alla luce artificiale attraverso il vetro
- UNI EN ISO 11600 Edilizia – Prodotti per giunti – Classificazione e requisiti per i sigillanti

### 23.3 ESECUZIONE

A completamento di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 1.3, vale quanto segue:

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 23.3.1 Generalità

5. Per l'esecuzione di impermeabilizzazioni vale la norma DIN 18195 "Impermeabilizzazioni di edifici – Parte 1 a 10".
6. Per la verifica delle prestazioni valgono i paragrafi 5.4.4 e 7.4.6 della norma DIN 18195-3 "Impermeabilizzazioni di edifici – Parte 3: Requisiti del supporto e alla lavorazione dei materiali".
7. Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:
  - scostamento delle opere realizzate dalle prescrizioni,
  - pendenze non adeguate o errate,
  - configurazione carente del supporto delle impermeabilizzazioni, ad esempio:
    - rilevanti difetti di planarità,
    - insufficiente resistenza meccanica,
    - fessure da tensioni e da assestamento, vuoti, vespai, scolature di boiacca,
    - superfici troppo fredde, ruvide, porose, lisce, umide o troppo assorbenti ovvero con residui di oli e grassi,
    - spigoli vivi di casseforme, discontinuità e sbavature,
    - angoli, spigoli e gole non arrotondati correttamente,
    - mancanti protezioni contro lo scorrimento,
    - tipo o posizione non idonei di elementi costruttivi passanti, di scarichi o di giunti di dilatazione,
    - tipo e posizione non idonei o mancanza di scarichi o di altri dispositivi per l'evacuazione delle acque nonché di elementi incorporati per il raccordo dell'impermeabilizzazione con elementi passanti,
    - condizioni climatiche non adatte (vedi punto 3.1.4).
8. In presenza di condizioni atmosferiche non adatte, ad esempio nel caso di supporti da impermeabilizzare di calcestruzzo, muratura, intonaco o legno bagnati o nel caso di lavori di incollaggio da eseguire con temperature inferiori a +5°C, dovranno essere concordate con il Committente idonee misure particolari. Le prestazioni per mettere in opera tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 22.4.2.1).
9. Prima dell'esecuzione dei lavori susseguenti, potrà essere richiesta un'ispezione congiunta delle impermeabilizzazioni, anche se già collaudate, da parte del Committente e dell'Appaltatore. I danni rilevati devono essere eliminati dall'Appaltatore. Le prestazioni per eliminare danni non imputabili all'Appaltatore costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 22.4.2.1).

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

10. Giunti di dilatazione della costruzione devono essere ripresi con dispositivi che consentano uguali deformazioni nel manto.
11. Qualora nel sistema costruttivo adottato siano previste pitture di imprimitura e di ancoraggio, potranno venire usati solo prodotti a base di solventi o in emulsione.
12. Barriere al vapore dovranno essere realizzate con membrane bituminose da saldare.

### **23.3.2 Impermeabilizzazione contro l'umidità risalente dal suolo e contro l'acqua di percolazione non ristagnante**

13. Impermeabilizzazione orizzontale all'interno di o sotto pareti L'impermeabilizzazione è costituita da una singola membrana bituminosa semplicemente posata sul supporto.

14. Impermeabilizzazione su pareti esterne

L'impermeabilizzazione è realizzata mediante applicazione in due mani di una massa bituminosa modificata con resine.

Lo spessore dello strato essiccato non deve essere inferiore a 3 mm.

Compatibilmente con il sistema adottato va applicato uno strato di imprimitura.

15. Impermeabilizzazione di platee di fondazione

L'impermeabilizzazione va eseguita con una singola membrana bituminosa posata in indipendenza sul supporto. Le sovrapposizioni delle membrane vanno saldate tra di loro.

### **23.3.3 Impermeabilizzazione contro l'acqua non in pressione**

#### **23.3.3.1 Con sollecitazione limitata su solai all'aperto**

L'impermeabilizzazione di solai all'aperto, per es. di balconi, va eseguita con una membrana singola di materiale sintetico plastico con spessore non inferiore a 1,2 mm, e con uno strato protettivo in telo di tessuto non tessuto sintetico con spessore non inferiore a 2 mm e con peso non inferiore a 300 g/m<sup>2</sup>.

#### **23.3.3.2 Con alta sollecitazione su solai all'aperto ed interrati**

Sul supporto dell'impermeabilizzazione va applicato uno strato di imprimitura.

L'impermeabilizzazione va eseguita con due membrane.

#### **23.3.3.3 Locali umidi**

Sul supporto dell'impermeabilizzazione va applicato uno strato di imprimitura.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

L'impermeabilizzazione di superfici di pavimenti o pareti esposte a spruzzi d'acqua e fortemente sollecitate da acqua di consumo domestico o di lavaggio, per es. in docce pubbliche o in piscine, va eseguita con due membrane bituminose.

#### **23.3.4 Impermeabilizzazione contro acqua di percolazione ristagnante**

Sui supporti di impermeabilizzazione verticali o con pendenza superiore a 45° va applicato uno strato di imprimitura. L'impermeabilizzazione va eseguita con due membrane bituminose, su cui va applicata una mano di pittura coprente.

#### **23.3.5 Impermeabilizzazione contro acqua in pressione dall'esterno**

Sui supporti di impermeabilizzazione verticali o con pendenza superiore a 45°, va applicato uno strato di imprimitura. L'impermeabilizzazione va eseguita con due membrane senza finitura riportata ed un foglio di rame goffrato, di spessore non inferiore a 0,1 mm, secondo la norma UNI EN 1652 "Rame e leghe di rame - Piastre, lastre, nastri e dischi per usi generali", su cui va applicata una mano di pittura coprente.

#### **23.3.6 Impermeabilizzazione contro acqua in pressione dall'interno**

L'impermeabilizzazione va eseguita con una membrana singola di materiale sintetico di spessore non inferiore ad 1,5 mm.

#### **23.3.7 Impermeabilizzazioni sotto aree a verde intensivo**

L'impermeabilizzazione deve essere realizzata con una membrana singola di materiale sintetico dello spessore di almeno 1,5 mm. Le membrane impiegate devono essere resistenti alle radici ed ai rizomi.

#### **23.3.8 Impermeabilizzazione in corrispondenza di giunti di dilatazione**

Per l'impermeabilizzazione in corrispondenza di giunti di dilatazione con un'escursione non maggiore di 10 mm vale quanto segue:

##### **23.3.8.1** *Risalita di umidità dal suolo ed acqua di percolazione non ristagnante*

##### **16. Superfici di pareti esterne**

L'impermeabilizzazione sopra giunti in impermeabilizzazioni di pareti esterne secondo il punto 22.3.2.2 sarà eseguita con strisce di membrane in materiale sintetico compatibili con bitume, con finitura di tessuto non tessuto oppure di tessuto per la connessione con la spalmatura bituminosa modificata con resine.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

#### 17. Platee di fondazione

L'impermeabilizzazione eseguita su tutta la superficie senza discontinuità secondo il punto 3.2.3 va rinforzata sopra i giunti su ambedue le facce con una fascia di membrana a base di bitume-polimero a saldare.

#### **23.3.8.2** *Acqua non in pressione su solai*

##### 18. Sollecitazione modesta

L'impermeabilizzazione di solai all'aperto sarà eseguita su tutta la superficie senza discontinuità secondo il punto 22.3.3.1; i giunti vanno precedentemente coperti con una lamiera fissata su un lato, preverniciata compatibile con il sistema adottato, di spessore non inferiore a 0,5 mm e di larghezza non inferiore a 20 cm.

##### 19. Sollecitazione elevata

L'impermeabilizzazione di solai all'aperto ed interrati, eseguita su tutta la superficie senza discontinuità secondo il punto 22.3.3.2, va rinforzata su ambedue le facce con una fascia di membrana a base di bitume-polimero a saldare larga non meno di 30 cm, centrata sopra il giunto.

#### **23.3.8.3** *Acqua filtrante ristagnante*

L'impermeabilizzazione eseguita su tutta la superficie senza discontinuità secondo il punto 22.3.4 va rinforzata sopra i giunti su ambedue le facce con una fascia di membrana a base di bitume-polimero a saldare larga non meno di 30 cm, centrata sopra il giunto.

#### **23.3.8.4** *Acqua in pressione dall'esterno*

L'impermeabilizzazione eseguita su tutta la superficie senza discontinuità secondo il punto 22.3.5 va rinforzata sopra i giunti su ambedue le facce con una nastro di rame goffrato dello spessore di 0,2 mm, largo non meno di 30 cm, centrata sopra il giunto. I nastri di rame goffrato vanno protetti sulle facce esterne con fasce di membrane bituminose senza finitura riportata, di larghezza non inferiore a 50 cm.

#### **23.3.8.5** *Acqua in pressione dall'interno, aree a verde intensivo*

L'impermeabilizzazione sarà eseguita su tutta la superficie senza discontinuità secondo il punto 22.3.6 ovvero secondo il punto 22.3.7 per aree a verde intensivo; i giunti vanno precedentemente coperti con una lamiera preverniciata fissata su un lato, compatibile con il sistema adottato, di spessore non inferiore a 0,5 mm e di larghezza non inferiore a 20 cm.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### **23.3.9 Raccordi ad elementi emergenti, collegamenti, bordi**

#### **23.3.9.1** *Umidità in risalita dal terreno e acqua di percolazione non ristagnante*

##### **20. Superfici di pareti esterne**

L'impermeabilizzazione costituita da una massa bituminosa modificata con resine secondo il punto 22.3.2.2 va raccordata all'elemento penetrante con riporto di una guscia concava.

##### **21. Platee di fondazione**

Raccordi e collegamenti di elementi emergenti con l'impermeabilizzazione secondo il punto 22.3.2.3 vanno eseguiti con flange adesive.

#### **23.3.9.2** *Acqua non in pressione su solai*

##### **22. Sollecitazione modesta**

Raccordi e collegamenti di elementi emergenti con l'impermeabilizzazione su solai all'aperto secondo il punto 22.3.3.1 vanno eseguiti con flange saldate; i raccordi con elementi emergenti vanno eseguiti con lamiere preverniciate compatibili con il sistema adottato.

##### **23. Sollecitazione elevata**

Raccordi e collegamenti di elementi emergenti con l'impermeabilizzazione su solai all'aperto ed interrati secondo il punto 22.3.3.2 vanno eseguiti con sistemi di controflange scorrevoli e flange fisse; i raccordi con elementi emergenti vanno eseguiti con profili di fissaggio.

#### **23.3.9.3** *Acqua di percolazione ristagnante*

Raccordi e collegamenti di elementi emergenti con l'impermeabilizzazione secondo il punto 22.3.4 vanno eseguiti con sistemi di controflange scorrevoli e flange fisse; i raccordi con elementi emergenti vanno eseguiti con profili di fissaggio.

#### **23.3.9.4** *Acqua in pressione dall'esterno*

Elementi emergenti vanno raccordati o collegati con impermeabilizzazioni secondo il punto 22.3.5 mediante sistemi di controflange scorrevoli e flange fisse; l'impermeabilizzazione va incastrata uniformemente.

Raccordi con pareti verticali vanno eseguiti mediante lembi semplicemente rivoltati per impermeabilizzazioni interne, bloccati mediante profili di fissaggio per quelle esterne.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### **23.3.9.5** *Acqua in pressione dall'interno, aree a verde intensivo*

Elementi emergenti vanno raccordati o collegati con impermeabilizzazioni secondo il punto 22.3.6 ovvero secondo il punto 22.3.7 per aree a verde intensivo, vanno eseguiti con sistemi di controflange scorrevoli e flange fisse; l'impermeabilizzazione va incastrata uniformemente.

I raccordi con elementi emergenti vanno eseguiti con lamiere preverniciate compatibili con il sistema adottato.

### **23.3.10** **Raccordi di impermeabilizzazione nella zona platea di fondazione/parete**

24. Per le impermeabilizzazioni contro l'acqua di percolazione ristagnante secondo il punto 3.4 o contro l'acqua in pressione dall'esterno secondo il punto 22.3.5, posate all'esterno, i raccordi vanno eseguiti mediante ripresa sul manto con rimozione della protezione.
25. Per le impermeabilizzazioni secondo il punto 3.6 contro l'acqua in pressione dall'interno ovvero secondo il punto 22.3.7 per aree a verde intensivo, i raccordi vanno realizzati con lamiere preverniciate compatibili con il sistema adottato.

### **23.3.11** **Strati isolanti, strati di separazione, strati di protezione**

26. Strati isolanti su solai e simili devono essere realizzati con isolanti termici resistenti al calpestio. In corrispondenza dei raccordi con risvolti lungo muri o altri elementi costruttivi, devono essere inseriti listelli triangolari della dimensione minima 50 mm/50 mm.
27. Strati di separazione devono essere realizzati con teli di polietilene dello spessore minimo di 0,2 mm.
28. Strati di protezione devono essere realizzati con teli di tessuto non tessuto di fibre sintetiche con una massa di almeno 300 g/m<sup>2</sup>.

## **23.4** **PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI**

### **23.4.1** **Prestazioni accessorie**

Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 22.4.1, sono in particolare:

29. Montaggio e smontaggio, nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro ad altezza non superiore a 2 m sopra il terreno o il pavimento.
30. Pulizia del supporto dell'impermeabilizzazione, ad eccezione delle prestazioni di cui al punto 22.4.2.3.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 23.4.2 Prestazioni particolari

Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 22.4.2, sono per esempio:

31. Le prestazioni di cui ai punti 22.3.1.4 e 22.3.1.5.
32. Pretrattamento del supporto dell'impermeabilizzazione, per quanto non si tratti di un onere comunque messo a carico dell'Appaltatore.
33. Pulizia del sottofondo da sporczia grossolana p.es. resti di gesso o malta, colore, olio, per quanto essa non sia imputabile all'Appaltatore.
34. Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, se il Committente non mette a disposizione dei locali facilmente chiudibili a chiave.
35. Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.
36. Misure protettive.
37. Realizzazione di strati protettivi
38. Apertura e chiusura di cavità.
39. Realizzazione di impermeabilizzazioni in corrispondenza di giunti di dilatazione.
40. Rinforzi di impermeabilizzazioni su superfici, in corrispondenza di spigoli, gole, raccordi, bordi e raccordi.
41. Realizzazione di guscie di raccordo.
42. Realizzazione di raccordi dell'impermeabilizzazione in corrispondenza di penetrazioni, per i collegamenti e raccordi con elementi incorporati, per es. flange adesive o saldate, fascette, barre e profilati di fissaggio, sistemi di raccordo a flange.
43. Riprese sul manto esistente con rimozione della protezione o su lembo sporgente.
44. Fornitura e posa di opera di elementi accessori.
45. Posa in opera e collegamento impermeabile di elementi consegnati dal Committente nonché smontaggio e posa in opera di elementi per prestazioni di altre imprese.
46. Completamento di impermeabilizzazioni in due fasi lavorative per consentire l'esecuzione di lavori di altre imprese, qualora le prestazioni non possono essere fornite senza soluzione di continuità nell'ambito di lavori di impermeabilizzazione simili.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

47. Prestazioni per misure particolari per la protezione di elementi costruttivi o di componenti degli impianti nonché di arredi, ad esempio mascheratura di elementi costruttivi o di attrezzature tecniche, applicazione di lastre o di teli protettivi per l'edilizia.
48. Verifiche della qualità dei materiali, degli elementi costruttivi e delle prestazioni, per quanto siano richieste dal Committente oltre alle prestazioni descritte al punto 22.3.1.2.
49. Verifica della resistenza a trazione superficiale del supporto.

## 23.5 CONTABILIZZAZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.5, vale quanto segue:

### 23.5.1 Generalità

La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo il disegno o per misurazione, avviene in base ai seguenti criteri.

#### 23.5.1.1 Per opere da contabilizzare a superficie ( $m^2$ ):

La superficie sarà determinata con metodi geometrici rigorosi per il suo effettivo sviluppo; vengono considerate:

- per le superfici con elementi costruttivi delimitanti, le loro dimensioni misurate fino agli elementi costruttivi delimitanti, non intonacati e non rivestiti,
- per le superfici senza elementi costruttivi delimitanti, le loro dimensioni effettive,

Giunti di qualsiasi tipo non verranno detratti.

#### 23.5.1.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):

La lunghezza verrà misurata lungo lo spigolo più lungo dell'elemento finito in opera.

#### 23.5.1.3 Per opere da contabilizzare a pezzo (pz):

Per divergenze fra le misure dell'elemento progettato e le misure dell'elemento eseguito sono tollerati scostamenti fino a  $\pm 5\%$  sulla superficie o sulle singole dimensioni dell'elemento stesso; scostamenti entro questa tolleranza non comportano la modifica del prezzo

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 24 OPERE DA CONCIATETTI ED IMPERMEABILIZZAZIONI DI COPERTURE

### 24.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

50. Le presenti DTC “Opere da conciatetti ed impermeabilizzazioni di coperture” si applicano alla realizzazione di coperture discontinue e di impermeabilizzazioni di coperture, con gli strati di tenuta, coibenti e di protezione.

Esse si applicano anche per rivestimenti di pareti esterne con eseguiti materiali per coperture discontinue.

51. Le presenti DTC non si applicano per:

- la realizzazione di coperture con elementi e raccordi metallici da aggirare in opera,
- la realizzazione di supporti per coperture in listelli o tavolati e la realizzazione di rivestimenti di pareti esterne con scandole in legno,
- le impermeabilizzazioni contro l'umidità ascendente, contro l'acqua in pressione e non (vedi DTC “Impermeabilizzazioni”),
- rivestimenti di facciata ventilati eseguiti con materiali diversi da quelli impiegati per coperture discontinue,
- opere in metallo (vedi DTC “Opere metalliche”).

52. A titolo integrativo sono applicabili le DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punti da 1.1 a 1.5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

### 24.2 MATERIALI, ELEMENTI COSTRUTTIVI

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 1.2, vale quanto segue:

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:

#### 24.2.1 Materiali per coperture discontinue

- UNI EN 490 Tegole di calcestruzzo e relativi accessori per coperture e rivestimenti murari - Specifiche di prodotto.
- UNI EN 492 Lastre piane di fibrocemento e relativi accessori - Specifica di prodotto e metodi di prova.
- UNI EN 494 Lastre nervate di fibrocemento e relativi accessori - Specifica di prodotto e metodi di prova.
- UNI EN 501 Elementi per coperture di lamiera metallica. Specifica per elementi per coperture di lamiera di zinco non autoportante.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- UNI EN 502 Elementi per coperture di lamiera metallica - Specifica per elementi per coperture di lamiera di acciaio inossidabile non autoportante.
- UNI EN 505 Elementi per coperture di lamiera metallica - Specifica per elementi per coperture di lamiera di acciaio non autoportante.
- UNI EN 506 Prodotti di lastre metalliche per coperture - Specifiche per prodotti autoportanti di lastre di rame o zinco.
- UNI EN 507 Prodotti per coperture di lamiera metallica - Specifica per prodotti per coperture in lastre di alluminio non autoportanti
- UNI EN 508 Prodotti di lastre metalliche per coperture - Specifiche per prodotti autoportanti in lastre di acciaio, alluminio o acciaio inossidabile – Parte 1 a Parte 3.
- UNI EN 538 Tegole di laterizio per coperture discontinue. Prova di resistenza alla flessione.
- UNI EN 539 Tegole di laterizio per coperture discontinue. Determinazione delle caratteristiche fisiche – Parte 1 e Parte 2.
- UNI EN 1024 Tegole di laterizio per coperture discontinue - Determinazione delle caratteristiche geometriche.
- UNI EN 1304 Tegole di laterizio e relativi accessori - Definizioni e specifiche di prodotto.
- DIN 68119 Scandole di legno.
- UNI EN 12326 Ardesia e prodotti di pietra per coperture discontinue e rivestimenti - Parte 1 e Parte 2

#### **24.2.2 Materiali per impermeabilizzazioni di coperture**

- UNI 8818 Membrane per impermeabilizzazione. Classificazione descrittiva del prodotto.

##### **24.2.2.1 Membrane bituminose e membrane bituminose polimeriche**

- UNI EN 13707 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose armate per l'impermeabilizzazione di coperture - Definizioni e caratteristiche.
- UNI EN 13970 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Strati bituminosi per il controllo del vapore d'acqua - Definizioni e caratteristiche.

##### **24.2.2.2 Membrane sintetiche**

- UNI EN 13956 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane di materiale plastico e di gomma per l'impermeabilizzazione delle coperture - Definizioni e caratteristiche.
- UNI EN 13984 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Strati di plastica e di gomma per il controllo del vapore - Definizioni e caratteristiche.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

#### 24.2.2.3 Sottostrati

- UNI EN 13859-1 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Definizioni e caratteristiche dei sottostrati - Parte 1: Sottostrati per coperture discontinue.
- UNI EN 13859-2 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Definizioni e caratteristiche dei sottostrati - Parte 2: Sottostrati murari.

#### 24.2.3 Isolanti termici

- UNI EN 622 Pannelli di fibra di legno – Specifiche – Parte 1 a Parte 6.
- UNI EN 13162 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana minerale ottenuti in fabbrica - Specificazione.
- UNI EN 13163 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso ottenuti in fabbrica - Specificazione.
- UNI EN 13164 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso estruso (XPS) ottenuti in fabbrica - Specificazione.
- UNI EN 13165 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di poliuretano espanso rigido (PUR) ottenuti in fabbrica - Specificazione.
- UNI EN 13166 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di resine fenoliche espanse (PF) ottenuti in fabbrica - Specificazione.
- UNI EN 13167 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di vetro cellulare (CG) ottenuti in fabbrica - Specificazione.
- UNI EN 13168 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana di legno (WW) ottenuti in fabbrica - Specificazione.
- UNI EN 13169 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di perlite espansa (EPS) ottenuti in fabbrica - Specificazione.
- UNI EN 13170 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di sughero espanso ottenuti in fabbrica - Specificazione.
- UNI EN 13171 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di fibre di legno (WF) ottenuti in fabbrica - Specificazione.


#### 24.3 ESECUZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC “Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 23.3, vale quanto segue:

##### 24.3.1 Generalità

53. In presenza di condizioni atmosferiche non adatte, ad esempio temperature inferiori a +5°C durante lavori di incollaggio oppure umidità, pioggia, neve, gelo, vento rigido e gelo durante lavori con impiego di malta,



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

dovranno essere concordate con il Committente idonee misure particolari. Le prestazioni per mettere in opera tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

54. Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore deve formulare le proprie obiezioni in particolare in caso di condizioni non idonee del supporto.
55. Se per i materiali di fissaggio è prescritta la protezione contro la corrosione mediante zincatura, essa deve rispondere alla norma UNI EN ISO 1461 "Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova"; lo strato protettivo deve avere uno spessore non inferiore a 50 µm.
56. Coperture discontinue dovranno costituire una valida barriera alle precipitazioni atmosferiche, le impermeabilizzazioni dovranno essere a perfetta tenuta dell'acqua.

### **24.3.2 Coperture discontinue**

#### **24.3.2.1 Generalità**

57. L'appaltatore, qualora non esegua egli stesso il supporto della copertura, deve indicare al committente gli interassi dei listelli, le dimensioni delle traversine, dei tavoloni di bordo per compluvi o gronde, gli interassi tra tasselli e simili.
58. Se per coperture non ventilate in progetto è previsto un sottostrato, dovrà essere impiegato un sottostrato di diffusione del vapore (s d <0,3 m), da fissare tuttavia esclusivamente su supporti (isolanti termici) morbidi o lisci (lastre in derivati del legno).
59. Se per coperture ventilate in progetto è previsto un sottostrato, dovranno essere impiegate membrane di tessuto rinforzato. In tale caso la copertura va distanziata dalle traversine portanti.
60. Tavolati dovranno essere rivestiti con un manto sottotegola costituito da una membrana bituminosa secondo UNI EN 13707 "Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminosearmate per l'impermeabilizzazione di coperture - Definizioni e caratteristiche" o da una membrana sintetica.
61. Per gli accessori di fissaggio esposti agli agenti atmosferici, per esempio graffe o ganci, vanno impiegati materiali resistenti alla corrosione.

#### **24.3.2.2 Coperture discontinue con tegole di laterizio e tegole di calcestruzzo**

62. Per manti in tegole di laterizio devono essere impiegate tegole secondo norma UNI EN 1304 con requisiti di impermeabilità per la categoria 1 e di resistenza al gelo secondo il metodo B; per manti in tegole di calcestruzzo queste dovranno rispondere alla norma UNI EN 490.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

63. Tegole piatte a coda di castoreo su coperture discontinue vanno posate a secco con sormonto doppio. I compluvi vanno coperti con tegole integrate e raccordate con le falde. I raccordi laterali vanno eseguiti con appositi lamierini di bordo.
64. Coppi su coperture discontinue vanno posate a secco. I compluvi vanno realizzati con converse metalliche incassate. Le coperture vanno suddivise per falde, con raccordi in lamiera predisposti a misura.
65. Tegole in argilla e in calcestruzzo bombate (con risvolto semplice senza incastro) vanno posate a secco. I compluvi vanno realizzati con converse metalliche incassate. Le coperture vanno suddivise per falde, con raccordi in lamiera predisposti a misura.
66. Tegole piane in laterizio con incastri per coperture discontinue vanno posate a secco. Il bordo laterale va realizzato con tegole a doppia onda; i compluvi vanno realizzati con converse metalliche sottostanti.
67. Tegole di calcestruzzo per coperture discontinue vanno posate a secco; esse dovranno presentare un'onda centrale simmetrica – a forma di semicerchio o di segmento – con canale di deflusso piano, incastri longitudinali alti ed all'intradosso nervature trasversali inferiori. Il perimetro del tetto va rifinito con apposite tegole di bordo. I compluvi vanno realizzati con converse metalliche sottostanti.
68. I bordi laterali vanno rifiniti con converse o grembialine in lamiera ovvero con tegole di bordo o tegole terminali.
69. La linea di gronda va realizzata con tegole di gronda, da fissare al supporto ovvero con una scossalina di lamiera.
70. I colmi e i displuvi vanno coperti con tegole in laterizio o calcestruzzo per colmi ovvero con elementi di copertura per colmi da posare a secco.

#### **24.3.2.3** *Coperture discontinue con tegole di ardesia*

71. La copertura germanica (a squame con lastre di larghezza irregolare) va eseguita con lastre assortite di sagoma "tedesca" normale, posate con orditura destra su tavolato pieno.  
I bordi laterali ed i displuvi vanno realizzati con lastre a sbalzo integrate nella copertura.  
Le linee di gronda vanno terminate con lastre di bordo integrate nella copertura.  
I colmi vanno eseguiti con copertura semplice a sbalzo.  
I compluvi vanno rivestiti con lastre integrate nella copertura.
72. La copertura a squame va eseguita con lastre uniformi di sagoma "tedesca" normale, posate con orditura destra su tavolato pieno.  
I bordi laterali ed i displuvi vanno realizzati con lastre a sbalzo integrate nella copertura.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Le linee di gronda vanno terminate con lastre di bordo integrate nella copertura.

I colmi vanno eseguiti con copertura semplice a sbalzo.

I compluvi vanno rivestiti con lastre integrate nella copertura con orditura destra o sinistra.

73. La copertura tedesca con taglio ad arco va eseguita con lastre di ardesia con taglio ad arco su tavolato pieno con orditura destra.

I bordi e i displuvi vanno realizzati con lastre a sbalzo integrate nella copertura.

Le linee di gronda vanno eseguite con lastre rifilate a misura.

I colmi vanno eseguiti in copertura semplice a sbalzo.

I compluvi vanno rivestiti con lastre integrate nella copertura.

74. La doppia copertura rettangolare va eseguita con lastre di ardesia rettangolari in mezza legatura fissate mediante ganci.

I bordi laterali vanno coperti con lastre a correre.

I displuvi vanno eseguiti a copertura semplice con lastre di bordo sovrapposte.

Le linee di gronda vanno eseguite con apposite lastre di bordo.

I colmi vanno eseguiti in copertura semplice a sbalzo.

I compluvi vanno rivestiti con converse metalliche sottostanti.

#### **24.3.2.4** Coperture discontinue con lastre piane di fibrocemento

75. Per la copertura vanno utilizzate lastre piane di fibrocemento secondo la norma UNI EN 492 "Lastre piane di fibrocemento e relativi accessori - Specifica di prodotto e metodi di prova".

76. La copertura alla tedesca va eseguita con lastre di copertura con taglio ad arco su tavolato pieno con orditura destra.

I bordi e i displuvi vanno rivestiti con lastre integrate nella copertura.

Le linee di gronda vanno eseguite con apposite lastre di bordo.

I colmi vanno eseguiti con lastre sovrapposte con copertura semplice a sbalzo.

I compluvi vanno rivestiti con lastre per converse sottostanti.

77. La doppia copertura va eseguita con lastre rettangolari in mezza legatura su listelli.

I bordi laterali vanno coperti a correre.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

I displuvi vanno eseguiti a copertura semplice con lastre di bordo sovrapposte.

Le linee di gronda vanno eseguite con apposite lastre di bordo.

I colmi vanno eseguiti in copertura semplice.

I compluvi vanno rivestiti con converse metalliche sottostanti.

#### **24.3.2.5** *Coperture discontinue con lastre ondulate di fibrocemento*

78. Su coperture dovranno essere utilizzate lastre ondulate di fibrocemento secondo la norma UNI EN 494 con angolo smussato in stabilimento.

79. Per coperture con distanze tra gli appoggi fino a 500 mm ovvero con lastre ondulate corte, il fissaggio va eseguito con chiodi autofilettanti con rondella di tenuta zincati a caldo.

80. I bordi laterali vanno rifiniti con angoli piani; i displuvi vanno coperti con colmi in fibrocemento.

Le linee di gronda vanno eseguite con appositi angolari di bordo.

I colmi vanno eseguiti con pezzi speciali di colmo a cerniera.

I compluvi vanno eseguiti con converse di fibrocemento sottostanti ed incassate.

#### **24.3.2.6** *Coperture discontinue con elementi prefabbricati in metallo*

81. Elementi di copertura prefabbricati in metallo devono essere fissati con viti la cui resistenza alla corrosione deve corrispondere a quella degli elementi stessi.

82. I bordi laterali, i colmi, i displuvi, i compluvi, i raccordi e simili vanno realizzati con pezzi speciali di materiale uguale a quello utilizzato per la copertura stessa.

#### **24.3.2.7** *Coperture discontinue con scandole di legno*

83. La copertura va eseguita a tre strati. Vanno utilizzate scandole normali coniche in larice, spaccate o segate, secondo la norma DIN 68119 "Scandole di legno".

84. Ogni scandola va fissata con due chiodi da scandola in acciaio inossidabile materiale X5CrNi18-10 secondo norma UNI EN 10088-3 "Acciai inossidabili - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura dei semilavorati, barre, vergella, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.

85. I colmi vanno coperti con scandole parallele al colmo in tre strati sovrapposti.

86. I displuvi vanno eseguiti con scandole disposte a ventaglio a partire dai corsi diritti.

87. I compluvi vanno eseguiti con scandole integrate nella copertura.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

88. I raccordi vanno realizzati con scandole opportunamente tagliate. I raccordi laterali vanno protetti con squadrette di raccordo in lamiera.

#### **24.3.2.8** *Coperture discontinue con tegole bituminose*

89. Le coperture con tegole bituminose devono essere eseguite con tegole bituminose a tre strati, armate con feltro di vetro, disposte con sormonto doppio.
90. Le singole tegole bituminose devono essere fissate con almeno 4 chiodi a testa larga, resistenti alla corrosione, secondo la norma UNI EN 10230-1 "Chiodi di filo di acciaio - Chiodi per impieghi generali", prospetto 1 (chiodi a gambo liscio a testa tonda).
91. Lungo la gronda la copertura va dotata di una grondalina in lamiera non rivoltata; la fila di partenza dovrà essere fissata solo mediante chiodatura, la prima fila dovrà essere incollata.
92. Sul bordo laterale va fissato un listello triangolare di altezza non inferiore a 30 mm. Il manto sottotegola e le file di tegole bituminose vanno rivoltate sopra il listello e fissate con chiodi a testa larga. Il bordo dovrà essere rivestito con una copertina in lamiera metallica.
93. I colmi e i displuvi vanno eseguiti con tegole bituminose opportunamente tagliate, posate con doppio sormonto.
94. I compluvi vanno eseguiti con tegole bituminose integrate nella copertura.
95. Su perimetro di elementi emergenti vanno predisposti listelli triangolari di altezza non inferiore a 30 mm. Le tegole bituminose vanno risvoltate verso l'alto e protette con grebbialine di lamiera.

#### **24.3.2.9** *Coperture discontinue con lastre ondulate bituminose*

96. Le lastre ondulate bituminose vanno posate con adeguate sovrapposizioni e fissate con chiodi autofilettanti con rondella di tenuta. In corrispondenza dei sormonti longitudinali il fissaggio avviene su ogni sommità d'onda, sugli appoggi intermedi il fissaggio avviene su una sommità su due.
97. Lungo la gronda le lastre vanno posate a sbalzo; il fissaggio avviene su ogni sommità d'onda.
98. Lungo i bordi laterali le lastre vanno appoggiate su tutta la lunghezza dell'onda senza interposizione di pezzi speciali.
99. Sui colmi devono essere posati appositi pezzi speciali monolitici.
100. I displuvi vanno eseguiti con pezzi speciali.
101. I compluvi vanno eseguiti con converse metalliche sottostanti.
102. I raccordi con elementi emergenti vanno realizzati con scossaline in lamiera, rivoltate in alto e raccordate con controlamierini.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

#### **24.3.2.10**      *Coperture con giunchi o paglia*

103. Al centro della superficie del tetto la copertura deve avere uno spessore di almeno 30 cm.
104. I tetti cuciti devono essere legati con vimini ovvero con fil di ferro plastificato del diametro di almeno 2 mm.
105. Tutti gli elementi del tetto, per esempio abbaini, displuvi, compluvi, vanno coperti con giunchi o paglia.
106. Lungo i bordi laterali e le gronde la copertura deve sporgere di almeno 15 cm.
107. In corrispondenza dei colmi, la paglia viene piegata, zavorrata e fissata mediante una trave sovrapposta.

#### **24.3.3 Coperture continue realizzate con membrane**

##### **24.3.3.1** *Generalità*

108. Per le coperture continue costituite da impermeabilizzazioni vale la norma UNI 8178 "Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali".
109. Strati di protezione pesanti con inerte riportato devono essere eseguiti con ghiaia lavata e senza spigoli vivi della pezzatura 16/32 mm con uno spessore non inferiore a 5 cm.
110. Strati di protezione pesanti con lastre devono essere eseguiti con lastre di calcestruzzo 50 cm x 50 cm x 3,5 cm, posate su un letto di ghiaino lavata e senza spigoli vivi della pezzatura 5/8 mm, ovvero su supporti con interposizione di un feltro di fibra sintetica con massa 300 g/m<sup>2</sup>.
111. Protezioni superficiali costituite da una struttura a strati per sistemi di rinverdimento delle coperture va realizzata secondo la norma DIN 18915 "Tecnologia del giardinaggio negli interventi paesaggistici – Sistemazione del terreno".
112. I bocchettoni di tetti devono essere coibentati e dotati di griglia paraghiaia; su coperture coibentate vanno posti in opera griglie doppie.
113. Lungo i raccordi i bordi superiori delle membrane impermeabili vanno bloccati con scossaline d'alluminio rigide, da fissare ogni 20 cm con tasselli o altri dispositivi idonei e da proteggere a loro volta contro l'infiltrazione delle acque piovane.
114. I risvolti verso l'alto devono essere fissati con scossaline tenute da staffe a scatto. Gli angoli e i raccordi vanno realizzati con pezzi speciali.
115. Le strutture in legno di supporto ed accessorie per raccordi vanno protetti secondo le norme UNI EN 599-1 e -2 "Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Prestazioni dei preservanti del legno, utilizzati a scopo preventivo, determinate mediante prove biologiche" – Parte 1 e Parte 2.
116. I fissaggi meccanici eseguiti su lamiere grecate vanno eseguiti con accessori di fissaggio calpestabili.

In edifici chiusi con altezze non superiori a 20 m, devono essere predisposti almeno 3 fissaggi a m<sup>2</sup> nelle

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

superfici correnti, in prossimità dei bordi almeno 6 fissaggi a m<sup>2</sup> ed in prossimità degli angoli almeno 9 fissaggi a m<sup>2</sup>.

117. Qualora le impermeabilizzazioni sono sottoposte all'azione di forze orizzontali, in prossimità dei bordi devono essere predisposti almeno 3 fissaggi allineati a m.

#### **24.3.3.2** *Impermeabilizzazioni di coperture continue con membrane bituminose*

118. Per le pitture di imprimitura e di ancoraggio, per esempio su calcestruzzo o metallo, devono essere impiegati prodotti a base di soluzioni o di dispersioni.
119. Gli strati per il controllo del vapore vanno realizzati con membrane bituminose secondo la norma UNI EN 13970 "Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Strati bituminosi per il controllo del vapore d'acqua - Definizioni e caratteristiche" con spessore minimo di 4 mm.
120. L'isolamento termico va realizzato con materiali calpestabili.
121. La diffusione della pressione del vapore deve essere garantita mediante l'incollaggio per punti o a strisce del primo strato dell'impermeabilizzazione del tetto.
122. Per pendenze della copertura pari o superiore a 2%, l'impermeabilizzazione con strato di protezione dev'essere composta da una membrana inferiore bituminosa a saldare, spessa 4 mm e da una membrana superiore di bitume polimero PYE a saldare, spessa 5 mm, ardesiata, secondo la norma UNI EN 13707 "Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose armate per l'impermeabilizzazione di coperture - Definizioni e caratteristiche.
123. Con pendenza della copertura inferiore a 2%, l'impermeabilizzazione dev'essere composta da una membrana inferiore di bitume polimero PYE a saldare, spessa 4 mm e da una membrana superiore di bitume polimero PYE a saldare, spessa 5 mm, ardesiata, secondo la norma UNI EN 13707.
124. Raccordi e risvolti su muri ed altri elementi costruttivi devono essere eseguiti come segue:
- listello triangolare di materiale isolante, non inferiore a 50/50 mm,
  - membrana di bitume polimero PYE spessa 4 mm secondo la norma UNI EN 13707, larghezza di taglio 33 cm circa e
  - membrana di bitume polimero PYE spessa 5 mm ardesiata, secondo la norma UNI EN 13707, larghezza di taglio 50 cm circa.
125. I raccordi su lucernari a cupola e simili devono essere inoltre rinforzati con una striscia saldata di membrana di bitume polimero PYE spessa 5 mm, secondo la norma UNI EN 13707. In caso di sollecitazioni allo scorrimento deve essere inserita una striscia di separazione perimetrale larga 10 cm.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

126. Le impermeabilizzazioni di tetti su giunti di dilatazione vanno eseguiti come segue:

- due listelli triangolari di materiale isolante sui bordi del giunto per il sollevamento,
- striscia di separazione larga circa 33 cm,
- membrana di bitume polimero PYE spessa 5 mm secondo la norma UNI EN 13707 con larghezza di taglio 50 cm circa, e
- membrana di bitume polimero PYE spessa 5 mm ardesiata, secondo la norma UNI EN 13707, con larghezza di taglio 75 cm circa.

127. In corrispondenza di giunti strutturali, sugli appoggi vanno posate strisce di copertura di membrana bituminosa armata con tessuto di vetro secondo la norma UNI EN 13707, di larghezza non inferiore a 20 cm, protettiva bloccare contro spostamenti mediante incollaggio unilaterale.

#### **24.3.3.3** *Impermeabilizzazioni di coperture continue con membrane sintetiche*

128. Le barriere al vapore vanno realizzate con guaine di polietilene secondo la norma UNI EN 13984, spesse 0,4 mm, normalmente infiammabile, posate a secco.
129. Le coibentazioni vanno realizzate con materiali isolanti calpestabili, posati a secco.
130. Per gli strati di separazione devono essere impiegati tessuti in fibra di vetro del peso di almeno 120 g/m<sup>2</sup>.
131. Con una pendenza della copertura pari o superiore a 2%, l'impermeabilizzazione va realizzata con membrane di polivinilcloruro PVC-P o di poliolefine FPO, dello spessore di almeno 1,5 mm, armate con fibre sintetiche, con fissaggio meccanico.
132. Raccordi e risvolti su muri ed altri elementi costruttivi devono essere eseguiti con gli stessi materiali utilizzati per le impermeabilizzazioni delle superfici piane, con strisce larghe 33 cm posate sui raccordi tra manto di copertura e muro.
133. Gli strati di protezione vanno realizzati in feltro di fibra sintetica del peso di almeno 200 g/m<sup>2</sup>.

#### **24.3.4** **Rivestimenti di pareti esterne**

##### **24.3.4.1** *Rivestimenti di pareti esterne con ardesia*

134. Sui rivestimenti di pareti esterne ogni lastra di ardesia dovrà essere fissata con 3 chiodi.
135. Il rivestimento va eseguito con lastre a squame di sagoma "tedesca" normale e grandezza uniforme, fissate su tavolato pieno con manto sottotegola in registri destri senza pendenza. Le superfici vanno suddivise in maniera uniforme. Raccordi e bordi su finestre, porte ecc. vanno rivestiti lastre a sbalzo.



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

#### **24.3.4.2** *Rivestimenti di pareti esterne con lastre piane in fibrocemento*

136. Il rivestimento con lastre di piccole dimensioni deve essere eseguito con lastre rettangolari e con spigoli vivi, posate con doppio sormonto e fissate ciascuna con due chiodi autofilettanti. Raccordi e bordi su finestre, porte ecc. vanno eseguiti con squadrette in lamiera posate a filo.
137. Per rivestimento con lastre di grande dimensione dovranno essere impiegate lastre rettangolari e con spigoli vivi, posate con doppio sormonto e fissate ciascuna con 12 chiodi autofilettanti. Raccordi e bordi su finestre, porte e simili vanno eseguiti a filo.

#### **24.3.4.3** *Rivestimenti di pareti esterne con lastre ondulate di fibrocemento*

138. Per rivestimento di pareti esterne devono venire impiegate lastre ondulate di fibrocemento non forate, con smusso d'angolo predisposto in officina, posate con sormonto longitudinale e laterale. Il numero e il tipo degli accessori di fissaggio dev'essere verificato mediante calcolo. Angoli esterni devono essere rivestiti con pezzi speciali. Angoli concavi vanno rivestiti con pezzi speciali per angoli in fibrocemento. Bordi superiori vanno coperti a correre.

#### **24.3.4.4** *Rivestimenti di pareti esterne con elementi prefabbricati in metallo*

139. Rivestimenti di pareti esterne con elementi di piccole dimensioni vanno eseguiti con elementi romboidali di zinco al titanio allungati con risvolti semplici perimetrali. Gli elementi vanno fissati con accessori dello stesso metallo ovvero con chiodi autofilettanti in acciaio inossidabile.

### **24.4 PRESTAZIONI ACCESSORIE, PRESTAZIONI PARTICOLARI**

#### **24.4.1 Prestazioni accessorie**

Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.4.1, sono in particolare:

140. Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi con piani di lavoro di altezza non maggiore di 2 m rispetto al terreno o al pavimento.
141. Pulizia del supporto, ad eccezione delle prestazioni di cui al punto 23.4.2.4.
142. Presentazione di campioni prefiniti di tipo corrente.

#### **24.4.2 Prestazioni particolari**

Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

costruzione di qualsiasi tipologia”, punto 23.4.2, sono per esempio:

143. Misure per la protezione contro l'azione di condizioni climatiche avverse secondo punto 3.1.1.
144. Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione locali che si possano facilmente chiudere a chiave.
145. Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi con piani di lavoro di altezza superiore a 2 m rispetto al terreno o al pavimento.
146. Montaggio e smontaggio di reti di protezione.
147. Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana, come residui di gesso, malta, pitture, olio, qualora essa non sia imputabile all'Appaltatore.
148. Realizzazione di ancoraggi fissi da lasciare in opera, per esempio per ponteggi, reti di protezione.
149. Sistemazione di ondulazioni e scostamenti dimensionali del supporto maggiori di quelli ammissibili secondo le norme UNI 10462 “Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione” e DIN 18202 “Tolleranze dimensionali nell’edilizia – Costruzioni”.
150. Foderatura della sottostruttura su uno spessore maggiore di 20 mm per la predisposizione di superfici piane, per esempio mediante applicazione di listelli.
151. Fornitura delle verifiche statiche e tecnico-fisiche.
152. Provvedimenti per la protezione contro il fuoco, i rumori, l'umidità e le radiazioni nonché di coibentazione, nella misura in cui essi eccedano quelli citati al punto 3.
153. Predisposizione di disegni di montaggio, di posa e di dettaglio nonché di disegni esecutivi.
154. Predisposizione di superfici campione, costruzioni tipo e modelli, per quanto non rientrino nella prestazione da fornire.
155. Predisposizione e/o chiusura di cavità fuori dal normale ciclo di lavoro, per esempio di fori nelle strutture di supporto.
156. Completamento di coperture e di impermeabilizzazioni in due o più fasi lavorative per permettere l'esecuzione dei lavori di altre imprese, qualora le prestazioni non possono venire fornite senza soluzione di continuità nell'ambito di altri lavori della stessa categoria da eseguire sullo stesso cantiere.
157. Prestazioni per misure particolari per la protezione di elementi costruttivi o di componenti degli impianti nonché di arredi, ad esempio mascheratura di serramenti, scale, manufatti in legno, copertura a tenuta di polvere di arredi sensibili e di attrezzature tecniche, diaframmi contro la polvere, tettoie provvisorie, messa in opera di lastre o di teli protettivi per l'edilizia.
158. Posa in opera, copertura e impermeabilizzazione di elementi forniti dal committente.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- 159. Eliminazione e/o montaggio di elementi rientranti nelle prestazioni di altre imprese.
- 160. Raccordo e/o posa di elementi fuori dal normale ciclo di lavoro.
- 161. Raccordi ad elementi incorporati, per esempio a pareti, velette, elementi emergenti.
- 162. Rinforzo dell'impermeabilizzazione sulla superficie, in corrispondenza di spigoli, compluvi, raccordi, bordi, giunti, elementi emergenti e simili.
- 163. Rivestimento di montanti di abbaini.

4.2.22 Fornitura e/o posa in opera di accessori, per esempio di ganci di sicurezza, aeratori.

## 24.5 CONTABILIZZAZIONE

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 1.5, vale quanto segue:

### 24.5.1 Generalità

- 164. Per determinare le prestazioni fornite, indipendentemente se da disegno o da rilievo in sito, vanno presi in considerazione i seguenti criteri:
  - a. Per opere da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>):
    - delimitate da elementi costruttivi, per esempio velette, pareti, vengono misurate le superfici finite fino agli elementi confinanti non intonacati o rivestiti,
    - non delimitate da elementi costruttivi, saranno rilevate le dimensioni esterne effettive.
  - b. Per gli strati coibenti valgono le misure esterne dei singoli strati. Non verranno detratti di tavoloni, travetti e simili.
  - c. Per i rivestimenti di pareti esterne verranno considerate le misure finite del rivestimento.
- 165. Per la determinazione delle misure sarà presa in considerazione la misura massima, se del caso sviluppata. Giunti non vengono detratti.
- 166. Quando le coperture o le impermeabilizzazioni si raccordano a colmi, displuvi e compluvi, valgono le misure fino alla mezzera del colmo, del displuvio o del compluvio.
- 167. Per opere da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>) non si portano in detrazione pezzi speciali incorporati, per esempio tegole con aeratori, pezzi singoli, tegole d'angolo, tegole traslucide.
- 168. Qualora un'apertura interessi superfici adiacenti da contabilizzare distintamente, per la determinazione delle detrazioni da operare, si terrà conto della rispettiva quota di pertinenza dell'apertura.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

169. Per le coperture, i rivestimenti e le impermeabilizzazioni di colmi, displuvi, compluvi, bordi e simili si terrà conto della lunghezza della mezzeria, misurata una sola volta.

## **24.5.2 Vengono portati in detrazione:**

### **24.5.2.1** *Per opere da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>):*

Saranno detratte cavità con superficie singola maggiore di 2,5 m<sup>2</sup>, ad esempio per camini, finestre, lucernari, abbaini; per cavità di superficie maggiore verrà dedotta solo la parte eccedente la misura di 2,5 m<sup>2</sup> a compenso dei maggiori oneri per la formazione del foro o riquadro. Per determinare le quantità da detrarre si terrà conto delle misure minime della cavità, ad esempio del foro, della compenetrazione, dell'intersezione.

Vengono detratte per intero aperture, fori e nicchie la cui formazione viene già compensata con apposite voci di capitolato, ad esempio per telai, riquadrature e simili.

### **24.5.2.2** *Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):*

Vengono portate in detrazione interruzioni singole con lunghezza fino a 1 m, misurate lungo la lunghezza sviluppata dello spigolo più corto dell'interruzione.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 25 OPERE A VERDE

### 25.1 SEMINAGIONI E PIANTAGIONI

Per le seminagioni e le piantagioni di falde di rilevati, aiuole, ecc. si impiegheranno le sementi e le essenze arbustive ed arboree previste negli allegati progettuali; in mancanza di specifica dicitura si dovranno utilizzare quelle idonee alla specifica tipologia del suolo ed accettate dalla D.L.. Le essenze arbustive ed arboree dovranno essere autoctone.

Le piantagioni e le seminagioni verranno eseguite a stagione opportuna e con tutte le regole suggerite dall'arte per conseguire una rigogliosa vegetazione restando l'impresa obbligata di curarne la coltivazione, l'innaffiamiento e tutte le lavorazioni necessarie al completo attecchimento (primo ciclo vegetativo).

Le piantagioni dovranno essere eseguite previa esecuzione di buche delle dimensioni minime di metri 0,80x0,80x0,80 riempite di terra vegetale, se del caso drenate, ed opportunamente concimate.

Le piante verranno affidate a robusti tutori a cui saranno legate con opportuno legaccio.

Le piante che non dovessero attecchire, o che dopo attecchite venissero a seccare, che dovessero essere danneggiate o sottratte da terzi, che risultassero malate o di dimensioni non idonee, dovranno essere sostituite dall'impresa a proprie spese in modo che all'atto del collaudo risultino tutte in piena vegetazione.

Nel caso però in cui, alla data di approvazione degli atti di collaudo, le piante non risultassero in piena vegetazione l'Impresa dovrà stipulare una apposita polizza fideiussoria di importo pari al costo necessario per la manutenzione del verde per un periodo di tempo che verrà stabilito dalla D.L.

Detta polizza verrà svincolata solo quando la D.L. riterrà le piante in piena vegetazione.

Tutte le piante che dovessero seccarsi entro i due anni dall'emissione del certificato di collaudo, ai sensi dell'art. 1667 del CC, dovranno essere sostituite a cura e onere dell'impresa appaltatrice con garanzia che questi raggiungano il secondo ciclo vegetativo.

Per quanto riguarda le seminagioni l'impresa dovrà riseminare a sue spese le parti ove l'erba non avesse germogliato.

La formazione del tappeto erboso dovrà essere eseguita previa diserbamento e spietramento, prima lavorazione profonda del terreno, concimazione chimica o/e organica, disinfezione del terreno, seconda lavorazione superficiale del terreno per l'interramento dei concimi e dei disinfettanti e formazione del letto di semina.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Successivamente ai suddetti lavori preliminari si procederà alla semina, all'erpatura leggera per l'interrimento del seme, alla rullatura ed all'innaffiamento con acqua.

## 25.2 MISCUGLIO DI SEMENTI PER LE AREE A PRATO

Nelle aree sistemate a prato è previsto l'impiego di una composizione di erbe spontanee locali a scelta fra quelle di seguito indicate, da definire di concerto con la D.L.:

- *Dichondra repens* (specie macroterma, forma un tappeto verde intenso ed è da considerarsi più una tappezzante che un tappeto erboso).
- Erba pignola, cioè il *Sedum acre*, che cresce in montagna, su terreni poveri di sostanze nutritive, e prospera nei muretti a secco.
- Parietaria
- Acetosella
- Asparagina selvatica
- Aspraggine comune
- Bellavedova
- Boccione maggiore
- Borraggine
- Caccialepre
- Calendula
- Grespino comune
- Papavero rosolaccio
- Malva
- Lampascione
- Origano
- Pratolina autunnale

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 26 OPERE ELETTROMECCANICHE

### 1.1 A1 – IMPIANTO DI INERTIZZAZIONE

#### 1.1.1 Macchine

##### 1.1.1.1 A1-MC-101A/B – Misceleatore a coclee

**SERVIZIO:** Miscelazione titoli con fanghi

**QUANTITÀ:** 2

**DESCRIZIONE:** Trinciamisceleatore fisso con coclee miscelatrici interne in acciaio

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE:**

##### 1. VASCA DI TRINCIAMISCELAZIONE

- Volume Netto 18 mc;
- Materiale Fasciame acciaio INOX AISI 304 spessore 6 mm e fondo 8 mm;
- Materiale testate acciaio Fe 510 UNI 10025 spessore 8 mm
- N° 4 coclee Speciali Miscelatrici in acciaio Speciale T1A Antiusura con Flange anteriori e posteriori INFERIORI DN 650x550x220x20; SUPERIORI DN 600x550x220x20, con tubi meccanici rinforzati,
- Bocca di scarico laterale larga 0,90 m con convogliatore in Acciaio Inox AISI 304 completa di serranda azionata idraulicamente.
- Trasmissione ad azionamento idraulico delle coclee superiori e inferiori a catene doppie con perni di sostegno in acciaio 38 NCD4 bonificato e supporti infusione di acciaio stampato con cuscinetti orientabili a rulli SKF e tenute meccaniche a labirinto in acciaio INOX

2. CONTROTELAIO per fissaggio della vasca e dei motori, completo di piedi per l'ancoraggio al terreno e predisposizione per il sistema di pesatura elettronico digitale con n° 4 barre a flessione, unità programmabile,

3. N° 2 MOTORI ELETTRICI asincroni da 45 Kw, 60 Hz, 380 V classe di protezione IP 55. BQ4) N°2 RIDUTTORI EPICICLOIDALI di tipo industriale ad elevate prestazioni con supporto ad albero cilindrico in entrata, completi di flange di fissaggio alle coclee.

4. N°2 GIUNTI elastici di allineamento.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

5. CENTRALINA IDRAULICA per azionamento serranda
6. Apparecchiatura per il fissaggio di n'2 motori e riduttori.
7. Verniciatura completa della macchina

#### 1.1.1.2 A1-PK-101A/B – Scrubber a umido bistadio

**SERVIZIO:** Trattamento aria esausta dei miscelatori

**QUANTITÀ:** 2

**DESCRIZIONE:** Impianto di abbattimento a doppio stadio da Q 1.500 m<sup>3</sup>/h, composto da I° stadio con soluzione basica NaOH e II° stadio con soluzione acida H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

#### CARATTERISTICHE TECNICHE:

##### *Dati di Progetto per 1 Colonna Basica*

Tubazione di aspirazione da Ø 200 mm	Velocità di passaggio V=13,27 m/sec
Scrubber da Ø 700 mm	Velocità di passaggio V= 1,08 m/sec
Perdita di carico totale	60 mm. H <sub>2</sub> O
Portata liquido	Q = 6 mc/h
Tubazione di uscita da Ø 200 mm	V = 13,27 m/sec.
Tempo di contatto	1,5 sec.

L'impianto sarà composto da:

N. 1 - **TORRE di ABBATTIMENTO FUMI** con soluzione acida costruita interamente in PP sp. 6 mm. da

- Diametro: 700 mm.
- Altezza: 4.300 mm.

completa di:

- Vasca di ricircolo soluzione posizionata nella parte inferiore della torre da



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- Dim 1.100 x 1.100 x h. 750 mm con sede pompa verticale - completa di:
  - o Bocchello per soluzione reagente
  - o Bocchelli di carico da Ø ½"
  - o Bocchelli di scarico DN 25 completi di valvola
  - o Troppo pieno DN 25
- N. 1 Letto di riempimento con anelli PALL Ø 50 - H= 1.500 mm.
- Serie di oblò per il carico e scarico da Ø 315 mm.
- N. 1 Rampa di spruzzaggio in PP estraibile - completa di ugelli antiocclusione
- Separatore di gocce ad alta efficienza da 650 mm. in PVC
- Livello visivo trasparente da Ø 20 mm.
- Serie di tubazione in PP per il ricircolo, complete di valvole a sfera
- Gruppo di by pass per il carico dell'acqua completo di elettrovalvola da 24 Volt
- N. 3 Interruttori di livello – tipo GEMS
- Gruppo di Spurgo temporizzato – in PVC DN 15 – completo di solenoide 24VAC
- N. 1 Pompa centrifuga verticale in PP - ns. Tipo V2B3 - dalle seguenti caratteristiche:
  - o Q : 5 mc/h
  - o P.t : 10 mt.
  - o Motore : HP 1,5 – V. 220/380 – 2 poli

**N. 1 – TUBAZIONE di COLLEGAMENTO** in PP da Ø 200 mm – tra le due colonne – completa di curve e flange

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### **Dati di Progetto per 1 Colonna Acida**

Tubazione di aspirazione da Ø 200 mm	Velocità di passaggio V=13,27 m/sec
Scrubber da Ø 700 mm	Velocità di passaggio V= 1,08 m/sec
Perdita di carico totale	60 mm. H2O
Portata liquido	Q = 6 mc/h
Tubazione di uscita da Ø 200 mm	V = 13,27 m/sec.
Tempo di contatto	1,5 sec.

**N. 1 - TORRE di ABBATTIMENTO FUMI** con soluzione acida costruita interamente in PP sp. 6 mm. da

- Diametro: 700 mm.

- Altezza: 4.300 mm.

completa di:

- Vasca di ricircolo soluzione posizionata nella parte inferiore della torre da Dim 1.100 x 1.100 x h. 750 mm con sede pompa verticale - completa di:
  - o Bocchello per soluzione reagente
  - o Bocchelli di carico da Ø ½"
  - o Bocchelli di scarico DN 25 completi di valvola
  - o Troppo pieno DN 25
- N. 1 Letto di riempimento con anelli PALL Ø 50 - H= 1.600 mm.
- Serie di oblò per il carico e scarico da Ø 315 mm.
- N. 1 Rampa di spruzzaggio in PP estraibile - completa di ugelli antiocclusione
- Separatore di gocce ad alta efficienza da 650 mm. in PVC
- Livello visivo trasparente da Ø 20 mm.
- Serie di tubazione in PP per il ricircolo, complete di valvole a sfera
- Gruppo di by pass per il carico dell'acqua completo di elettrovalvola da 24 Volt

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- N. 3 Interruttori di livello – tipo GEMS
- Gruppo di Spurgo temporizzato – in PVC DN 15 – completo di solenoide 24VAC
- N. 1 Pompa centrifuga verticale in PP - ns. Tipo V2B3 - dalle seguenti caratteristiche:
  - o Q : 5 mc/h
  - o P.t : 10 mt.
  - o Motore : HP 1,5 – V. 220/380 – 2 poli

N. 1 – **TUBAZIONE di COLLEGAMENTO** in PP da Ø 200 mm – tra la colonna e il Ventilatore – completa di curve e flange

N. 1 – **VENTILATORE** centrifugo – ns. tipo CMP 120 – direttamente accoppiato costruito interamente in PP ed aventi le seguenti caratteristiche:

- Portata : 1.500 mc/h
- Hs : 180 mm H<sub>2</sub>O
- Ht : 194 mm H<sub>2</sub>O
- Giri girante : 2.900 m'
- Potenza ass. : 1,1 kW
- Potenza install. : 1,5 kW – 2 poli – Volt 230/400

N. 1 – **CAMINO di USCITA** da Ø 250 x h. 5 mt - completo di:

- attacco flangiato al ventilatore
- bocchello prelievo campioni

N. 1 – **Gruppo DOSAGGIO** composto da :

- N 2 Pompe Dosatrici da 30 lt/h
- N 2 Elettrodi ph completo di cavo
- N 2 Porta sonda ad immersione

N. 1 – **QUADRO ELETTRICO** di comando macchina – completo di Inverter

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

### 1.1.1.3 A1-TR-101 – Coclea di trasporto orizzontale

**SERVIZIO:** Trasporto calce viva

**QUANTITÀ:** 1

**DESCRIZIONE:** Fornitura, trasporto, installazione e cablaggio di coclea di trasporto, come di seguito descritta.

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE:**

Tipo coclea: Coclea convogliatrice

Sezione truogolo: tubolare

Materiale coclea: Acciaio al carbonio

Diametro: 168 mm

Lunghezza coclea: 13000 mm

Lunghezza flangia-flangia: 13300 mm

Inclinazione: 0 °

Inclinazione bocca di carico: 0 °

Diametro bocca di carico: 168 mm

Altezza bocca di carico: 175 mm

Inclinazione bocca scarico: 0 °

Diametro bocca scarico: 168 mm

Altezza bocca scarico 175 mm

Materiale elica: Completamente acciaio dolce

Passo elica: Pitch 1/1

Tipo elica: Standard

Diametro tubo interno: 60 mm

Posizione motore: Carico

Numero poli: 4

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Tipo di trasmissione: Diretta

Potenza installata: 2.2 kW

Frequenza: 50 Hz

Voltaggio: 220-240/380-420 V (50Hz) / 440-480 V (60Hz)

Efficienza Rendimento premium: IE3

Rapporto trasmissione: 1/20

Finitura: Base

Trattamento interno: SA 2,5 grezzo (Nessun primer)

Trattamento esterno: Verniciatura C3-M (ISO 12944)

Colori esterni standard: RAL 7001

#### 1.1.1.4 A1-TR-102 – Coclea di trasporto inclinata

**SERVIZIO:** Trasporto calce viva

**QUANTITÀ:** 1

**DESCRIZIONE:** Fornitura, trasporto, installazione e cablaggio di coclea di trasporto, come di seguito descritta.

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE:**

Tipo coclea: Coclea estrattice

Sezione truogolo: tubolare

Materiale coclea: Acciaio al carbonio

Diametro: 139 mm

Lunghezza coclea: 5100 mm

Lunghezza flangia-flangia: 5400 mm

Inclinazione: 45 °

Inclinazione bocca di carico: 45 °

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Diametro bocca di carico: 219 mm

Altezza bocca di carico: 300 mm

Inclinazione bocca scarico: 45 °

Diametro bocca scarico: 168 mm

Altezza bocca scarico 295 mm

Materiale elica: Completamente acciaio dolce

Passo elica: Pitch 2/3 + 1/1

Tipo elica: Standard

Diametro tubo interno: 48 mm

Posizione motore: Carico

Numero poli: 4

Tipo di trasmissione: Diretta

Potenza installata: 1.5 kW

Frequenza: 50 Hz

Voltaggio: 220-240/380-420 V (50Hz) / 440-480 V (60Hz)

Efficienza Rendimento premium: IE3

Rapporto trasmissione: 1/16

Finitura: Base

Trattamento interno: SA 2,5 grezzo (Nessun primer)

Trattamento esterno: Verniciatura C3-M (ISO 12944)

Colori esterni standard: RAL 7001

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

#### 1.1.1.5 A1-TR-103 – Coclea di trasporto orizzontale

**SERVIZIO:** Trasporto calce viva

**QUANTITÀ:** 1

**DESCRIZIONE:** Fornitura, trasporto, installazione e cablaggio di coclea di trasporto, come di seguito descritta.

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE:**

Tipo coclea: Coclea convogliatrice

Sezione truogolo: tubolare

Materiale coclea: Acciaio al carbonio

Diametro: 168 mm

Lunghezza coclea: 9800 mm

Lunghezza flangia-flangia: 10100 mm

Inclinazione: 0 °

Inclinazione bocca di carico: 0 °

Diametro bocca di carico: 168 mm

Altezza bocca di carico: 175 mm

Inclinazione bocca scarico: 0 °

Diametro bocca scarico: 168 mm

Altezza bocca scarico 175 mm

Materiale elica: Completamente acciaio dolce

Passo elica: Pitch 1/1

Tipo elica: Standard

Diametro tubo interno: 60 mm

Posizione motore: Carico

Numero poli: 4

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Tipo di trasmissione: Diretta

Potenza installata: 2.2 kW

Frequenza: 50 Hz

Voltaggio: 220-240/380-420 V (50Hz) / 440-480 V (60Hz)

Efficienza Rendimento premium: IE3

Rapporto trasmissione: 1/20

Finitura: Base

Trattamento interno: SA 2,5 grezzo (Nessun primer)

Trattamento esterno: Verniciatura C3-M (ISO 12944)

Colori esterni standard: RAL 7001

#### 1.1.1.6 A1-TR-104 – Coclea di trasporto orizzontale reversibile

**SERVIZIO:** Trasporto calce viva

**QUANTITÀ:** 1

**DESCRIZIONE:** Fornitura, trasporto, installazione e cablaggio di coclea di trasporto, come di seguito descritta.

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE:**

Tipo coclea: Coclea convogliatrice

Funzionamento: Coclea reversibile

Sezione truogolo: tubolare

Materiale coclea: Acciaio al carbonio

Diametro: 168 mm

Lunghezza coclea: 5000 mm

Lunghezza flangia-flangia: 5300 mm

Inclinazione: 0 °



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Inclinazione bocca di carico: 0 °

Diametro bocca di carico: 168 mm

Altezza bocca di carico: 175 mm

Inclinazione bocca scarico: 0 °

Diametro bocca scarico: 168 mm

Altezza bocca scarico 175 mm

Materiale elica: Completamente acciaio dolce

Passo elica: Pitch 1/1

Tipo elica: Standard

Diametro tubo interno: 60 mm

Posizione motore: Carico

Numero poli: 4

Tipo di trasmissione: Diretta

Potenza installata: 2.2 kW

Frequenza: 50 Hz

Voltaggio: 220-240/380-420 V (50Hz) / 440-480 V (60Hz)

Efficienza Rendimento premium: IE3

Rapporto trasmissione: 1/20

Finitura: Base

Trattamento interno: SA 2,5 grezzo (Nessun primer)

Trattamento esterno: Verniciatura C3-M (ISO 12944)

Colori esterni standard: RAL 7001

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

#### 1.1.1.7 A1-TN-101 – Nastro trasportatore orizzontale

**SERVIZIO:** Trasporto gessi di defecazione

**QUANTITÀ:** 1

**DESCRIZIONE:** Il telaio e le sponde laterali sono realizzati in acciaio al carbonio. Il telaio ha una struttura in lamiera presso-piegata, che conferisce notevole resistenza. Il piano di scorrimento del tappeto è costituito da rulli piani ruotanti su cuscinetti a tenuta e lamiere laterali inclinate. Il tappeto è in gomma avente forte spessore, ed è resistente all'abrasione, all'olio e alle sostanze grasse, 3 tele in tergal nylon, rivestimento 4+2 mm, carico di rottura 315 N/mm. In corrispondenza del rullo motore, viene montato un raschiatore esterno, con la funzione di mantenere pulita la superficie del nastro. Il raschiatore esterno può essere montato solo nel caso di tappeto liscio (non a spina di pesce o listellato). Il raschiatore interno è del tipo a vomere, collegato al telaio mediante due morsetti. Esso è applicato sul lato interno non portante del nastro, adiacente al tamburo di rinvio e rivolto nel senso contrario rispetto alla direzione di marcia del tappeto. La centratura del tappeto è assicurata da lavorazione a "schiena d'asino" dei rulli in testata e da rulli antisbandamento laterali. Sia la testata di traino, che quella di rinvio, sono ricavate da un tubo di grosso spessore tornito e completo di albero passante, sostenuto da supporti con cuscinetti. Entrambe le testate sono rivestite in gomma al fine di garantire la giusta trazione. In corrispondenza di entrambe le testate viene montato un sistema di tenditori al fine di garantire sempre la corretta tensione del tappeto e la sua centratura. La motorizzazione viene effettuata sul rullo di testa, con motoriduttore calettato direttamente sull'asse del tamburo con braccio di fissaggio collegato al telaio del nastro.

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE:**

Lunghezza interasse mm 17.250

Larghezza tappeto in gomma mm 1.200

Larghezza totale trasportatore mm 1.550ca

Angolo inclinazione ° 0

Spessore totale tappeto in gomma mm 9

Altezza sponde mm 250

Spessore lamiera sponde mm 2

Diametro rullo di testa mm 239 gommato

Diametro rullo di rinvio mm 219

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Diametro rulli superiori mm 60

Passo rulli superiori mm 1.000

Diametro rulli inferiori mm 60

Passo rulli inferiori mm 2.000

Potenza installata kW 2,5

Sistema di pulizia tappeto Si

Lamiera di chiusura inferiore Si

Trattamento superficiale Sabbiatura SA 2 ½, 1 mano di Primer zincante inorganico, 2 passate di vernice epossidica


#### 1.1.1.8 A1-TN-102 – Nastro trasportatore inclinato

**SERVIZIO:** Trasporto gessi di defecazione

**QUANTITÀ:** 1

**DESCRIZIONE:** Il telaio e le sponde laterali sono realizzati in acciaio al carbonio. Il telaio ha una struttura in lamiera presso-piegata, che conferisce notevole resistenza. Il piano di scorrimento del tappeto è costituito da rulli piani ruotanti su cuscinetti a tenuta e lamiere laterali inclinate. Il tappeto è in gomma avente forte spessore, ed è resistente all'abrasione, all'olio e alle sostanze grasse, 3 tele in tergal nylon, rivestimento 4+2 mm, carico di rottura 315 N/mm. In corrispondenza del rullo motore, viene montato un raschiatore esterno, con la funzione di mantenere pulita la superficie del nastro. Il raschiatore esterno può essere montato solo nel caso di tappeto liscio (non a spina di pesce o listellato). Il raschiatore interno è del tipo a vomere, collegato al telaio mediante due morsetti. Esso è applicato sul lato interno non portante del nastro, adiacente al tamburo di rinvio e rivolto nel senso contrario rispetto alla direzione di marcia del tappeto. La centratura del tappeto è assicurata da lavorazione a "schiena d'asino" dei rulli in testata e da rulli antisbandamento laterali. Sia la testata di traino, che quella di rinvio, sono ricavate da un tubo di grosso spessore tornito e completo di albero passante, sostenuto da supporti con cuscinetti. Entrambe le testate sono rivestite in gomma al fine di garantire la giusta trazione. In corrispondenza di entrambe le testate viene montato un sistema di tenditori al fine di garantire sempre la corretta tensione del tappeto e la sua centratura. La motorizzazione viene effettuata sul rullo di testa, con motoriduttore calettato direttamente sull'asse del tamburo con braccio di fissaggio collegato al telaio del nastro.

**CARATTERISTICHE TECNICHE:**

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Lunghezza interasse mm 26.250

Larghezza tappeto in gomma mm 1.200

Larghezza totale trasportatore mm 1.550ca

Angolo inclinazione ° 15

Spessore totale tappeto in gomma mm 9

Altezza sponde mm 250

Spessore lamiera sponde mm 2

Diametro rullo di testa mm 239 gommato

Diametro rullo di rinvio mm 219

Diametro rulli superiori mm 60

Passo rulli superiori mm 1.000

Diametro rulli inferiori mm 60

Passo rulli inferiori mm 2.000

Potenza installata kW 2,5

Sistema di pulizia tappeto Si

Lamiera di chiusura inferiore Si

Trattamento superficiale Sabbiatura SA 2 ½, 1 mano di Primer zincante inorganico, 2 passate di vernice epossidica

#### 1.1.1.9 A1-TN-103 – Nastro trasportatore inclinato

**SERVIZIO:** Trasporto gessi di defecazione

**QUANTITÀ:** 1

**DESCRIZIONE:** Il telaio e le sponde laterali sono realizzati in acciaio al carbonio. Il telaio ha una struttura in lamiera presso-piegata, che conferisce notevole resistenza. Il piano di scorrimento del tappeto è costituito da rulli piani ruotanti su cuscinetti a tenuta e lamiere laterali inclinate. Il tappeto è in gomma avente forte spessore, ed è resistente all'abrasione, all'olio e alle sostanze grasse, 3 tele in tergal nylon, rivestimento 4+2 mm, carico di rottura 315 N/mm. In corrispondenza del rullo motore, viene montato un raschiatore esterno, con la funzione di mantenere pulita la superficie del nastro. Il raschiatore esterno può essere montato solo nel caso di tappeto liscio (non a spina

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

di pesce o listellato). Il raschiatore interno è del tipo a vomere, collegato al telaio mediante due morsetti. Esso è applicato sul lato interno non portante del nastro, adiacente al tamburo di rinvio e rivolto nel senso contrario rispetto alla direzione di marcia del tappeto. La centratura del tappeto è assicurata da lavorazione a "schiena d'asino" dei rulli in testata e da rulli antisbandamento laterali. Sia la testata di traino, che quella di rinvio, sono ricavate da un tubo di grosso spessore tornito e completo di albero passante, sostenuto da supporti con cuscinetti. Entrambe le testate sono rivestite in gomma al fine di garantire la giusta trazione. In corrispondenza di entrambe le testate viene montato un sistema di tenditori al fine di garantire sempre la corretta tensione del tappeto e la sua centratura. La motorizzazione viene effettuata sul rullo di testa, con motoriduttore calettato direttamente sull'asse del tamburo con braccio di fissaggio collegato al telaio del nastro.

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE:**

Lunghezza interasse mm 13.500

Larghezza tappeto in gomma mm 1.200

Larghezza totale trasportatore mm 1.550ca

Angolo inclinazione ° 13

Spessore totale tappeto in gomma mm 9

Altezza sponde mm 250

Spessore lamiera sponde mm 2

Diametro rullo di testa mm 239 gommato

Diametro rullo di rinvio mm 219

Diametro rulli superiori mm 60

Passo rulli superiori mm 1.000

Diametro rulli inferiori mm 60

Passo rulli inferiori mm 2.000

Potenza installata kW 2,5

Sistema di pulizia tappeto Si

Lamiera di chiusura inferiore Si

Trattamento superficiale Sabbiatura SA 2 ½, 1 mano di Primer zincante inorganico, 2 passate di vernice epossidica

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

#### 1.1.1.10 A1-TN-104 – A1-TN-105A/B – Nastro trasportatore orizzontale reversibile

**SERVIZIO:** Trasporto gessi di defecazione

**QUANTITÀ:** 1

**DESCRIZIONE:** Il telaio e le sponde laterali sono realizzati in acciaio al carbonio. Il telaio ha una struttura in lamiera presso-piegata, che conferisce notevole resistenza. Il piano di scorrimento del tappeto è costituito da rulli piani ruotanti su cuscinetti a tenuta e lamiere laterali inclinate. Il tappeto è in gomma avente forte spessore, ed è resistente all'abrasione, all'olio e alle sostanze grasse, 3 tele in tergal nylon, rivestimento 4+2 mm, carico di rottura 315 N/mm. In corrispondenza del rullo motore, viene montato un raschiatore esterno, con la funzione di mantenere pulita la superficie del nastro. Il raschiatore esterno può essere montato solo nel caso di tappeto liscio (non a spina di pesce o listellato). Il raschiatore interno è del tipo a vomere, collegato al telaio mediante due morsetti. Esso è applicato sul lato interno non portante del nastro, adiacente al tamburo di rinvio e rivolto nel senso contrario rispetto alla direzione di marcia del tappeto. La centratura del tappeto è assicurata da lavorazione a "schiena d'asino" dei rulli in testata e da rulli antisbandamento laterali. Sia la testata di traino, che quella di rinvio, sono ricavate da un tubo di grosso spessore tornito e completo di albero passante, sostenuto da supporti con cuscinetti. Entrambe le testate sono rivestite in gomma al fine di garantire la giusta trazione. In corrispondenza di entrambe le testate viene montato un sistema di tenditori al fine di garantire sempre la corretta tensione del tappeto e la sua centratura. La motorizzazione viene effettuata sul rullo di testa, con motoriduttore calettato direttamente sull'asse del tamburo con braccio di fissaggio collegato al telaio del nastro.

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE:**

Lunghezza interasse mm 17.250

Larghezza tappeto in gomma mm 1.200

Larghezza totale trasportatore mm 1.550ca

Angolo inclinazione ° 0

Spessore totale tappeto in gomma mm 9

Altezza sponde mm 250

Spessore lamiera sponde mm 2

Diametro rullo di testa mm 239 gommato

Diametro rullo di rinvio mm 219

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Diametro rulli superiori mm 60

Passo rulli superiori mm 1.000

Diametro rulli inferiori mm 60

Passo rulli inferiori mm 2.000

Potenza installata kW 2,5

Sistema di pulizia tappeto Si

Lamiera di chiusura inferiore Si

Trattamento superficiale Sabbiatura SA 2 ½, 1 mano di Primer zincante inorganico, 2 passate di vernice epossidica

## 1.2 B1 – STOCCAGGIO CALCE VIVA

### 1.2.1 Macchine

#### 1.2.1.1 B1-TR-101A/B/C/D – Coclea di trasporto inclinata

**SERVIZIO:** Trasporto calce viva

**QUANTITÀ:** 4

**DESCRIZIONE:** Fornitura, trasporto, installazione e cablaggio di coclea di trasporto, come di seguito descritta.

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE:**

Tipo coclea: Coclea estrattice

Sezione truogolo: tubolare

Materiale coclea: Acciaio al carbonio

Diametro: 139 mm

Lunghezza coclea: 5100 mm

Lunghezza flangia-flangia: 5400 mm

Inclinazione: 45 °

Inclinazione bocca di carico: 45 °

Diametro bocca di carico: 219 mm

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

Altezza bocca di carico: 300 mm

Inclinazione bocca scarico: 45 °

Diametro bocca scarico: 168 mm

Altezza bocca scarico 295 mm

Materiale elica: Completamente acciaio dolce

Passo elica: Pitch 2/3 + 1/1

Tipo elica: Standard

Diametro tubo interno: 48 mm

Posizione motore: Carico

Numero poli: 4

Tipo di trasmissione: Diretta

Potenza installata: 1.5 kW

Frequenza: 50 Hz

Voltaggio: 220-240/380-420 V (50Hz) / 440-480 V (60Hz)

Efficienza Rendimento premium: IE3

Rapporto trasmissione: 1/16

Finitura: Base

Trattamento interno: SA 2,5 grezzo (Nessun primer)

Trattamento esterno: Verniciatura C3-M (ISO 12944)

Colori esterni standard: RAL 7001

## 1.2.2 Equipaggiamenti

### 1.2.2.1 B1-TK-101 A/B/C/D – Silo verticale monolitico

**SERVIZIO:** Stoccaggio calce viva



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## QUANTITÀ: 4

**DESCRIZIONE:** Silo verticale monolitico per lo stoccaggio di materiali in polvere/granulari, trasportabile su camion (via terra) o container Flat Rack (via mare). La costruzione monolitica che caratterizza questa tipologia di silos garantisce la massima tenuta contro l'umidità e le infiltrazioni; il silo è inoltre provvisto di un sistema di pesatura elettronica che consente il controllo dei materiali sia in entrata (fase di carico) che in uscita (fase di scarico).

## CARATTERISTICHE TECNICHE:

### CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- capacità di stoccaggio volumetrica totale: 43 m<sup>3</sup>;
- diametro esterno corpo: ø2440 mm;
- n.6 virole con anelli di rinforzo;
- n.4 gambe fisse con controventatura;
- inclinazione cono: 50°;
- flangia bocca di scarico: ø300 mm;
- altezza sotto bocca di scarico: 1500 mm;
- vita nominale e tipo di costruzione: 1 [2].

### CARICO E SFIATO MATERIALI

- n.1 tubo di carico interno ø114 mm;
- n.1 curva in materiale antiusura per tubo di carico;
- flangia tubo di carico: øe210-øi114 mm (n.12 fori ø20 mm);
- n.1 tubo di sfiato interno ø114 mm [3].

### ESTRAZIONE E DOSAGGIO MATERIALI

- n.1 telaio alla base del silo per l'alloggiamento dei componenti di pesatura;
- n.1 sistema di pesatura/dosaggio in detrazione a n.4 celle di carico [4];
- NB: coclea di scarico inclinata dimensionata/quotata separatamente;
- NB: valvola a farfalla allo scarico del cono quotata separatamente;

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- NB: sistema di vibrazione e/o fluidificazione quotato separatamente;
- NB: quadro elettrico di comando / scatola di derivazione quotato separatamente.

#### NORMATIVE, SICUREZZA E MANUTENZIONE

- n.1 passo d'uomo bullonato sul tetto [3];
- sistemi d'aggancio per la movimentazione tramite mezzi di sollevamento;
- pittogrammi/adesivi di indicazione/avviso/sicurezza;
- libretto d'uso e manutenzione;
- dichiarazione CE di conformità II.1.B (quasi macchine) [5];
- NB: valvola di sicurezza (controllo pressione) quotata separatamente.

#### FINITURA ESTERNA

- preparazione superfici: decapaggio;
- fondo antiruggine: primer bicomponente;
- finitura esterna: smalto bicomponente;
- tipologia resine: acriliche idrosolubili;
- ciclo verniciatura: classe C2;
- colore: RAL 7038.

**N. 1 SCALA E PARAPETTO:** Per l'accesso in sicurezza al tetto del silo al fine di effettuare la manutenzione della valvola di sicurezza (controllo pressione), del filtro per le polveri e degli eventuali indicatori di livello:

- n.1 scala a pioli zincata;
- n.1 gabbia di protezione ad anello zincata;
- gabbie di protezione con barre verticali ed anelli orizzontali;
- n.1 parapetto perimetrale di sommità zincato;
- n.1 barra lucchettabile all' ingresso della scala a pioli per impedire l'accesso al personale non autorizzato sul tetto del silo.

**N. 1 CANCELLO CON CHIUSURA AUTOMATICA:** Articolo per la sicurezza posto alla sommità dei silos verticali ad integrazione del parapetto:

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

#### CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- n.1 cancello per parapetto di sommità;
- n.1 dispositivo di chiusura automatica per cancello;

#### ALTRE CARATTERISTICHE

- finitura esterna: zincato o verniciato.

**N. 1 PASSERELLA DI COLLEGAMENTO:** Per il passaggio in sicurezza tra le sommità di n.2 silos adiacenti:

- n.1 passarella Larghezza 700mm, lunghezza inferiore a 1000mm in lamiera bugnata zincata;
- n.2 protezioni laterali zincate [1].

[1] Passamano, correnti orizzontali, battipiede e colonnette.

**N. 1 FILTRO SUL TETTO ø600 mm (20 m² - pulizia ad aria):** Per il recupero delle polveri di sfiato durante la fase di riempimento del silo; posizionato sul tetto del silo consente il recupero diretto dei materiali filtrati senza ulteriori operazioni.

#### CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- diametro: ø600 mm;
- corpo filtro: acciaio inox;
- elemento filtrante: manica;
- superficie filtrante totale: 20 m²;
- tipo pulizia: aria compressa con compressore 250 litri/1' - 1,5 kW:

#### CARATTERISTICHE

- n.1 mensola per compressore;
- n.1 compressore C050;
- capacità serbatoio: 50 litri;

#### ALTRE CARATTERISTICHE

- tubazioni e raccordi;
- cablaggio elettrico;
- alimentazione: trifase 400V - 50 Hz.
- n.1 anello ø800 mm sottofiltro;

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- n.1 cavo elettrico per alimentazione vibratore filtro;
- cablaggio elettrico a quadro di comando;
- alimentazione: trifase 400 V - 50 Hz;

#### DIMENSIONI DI INGOMBRO E PESI PER IL TRASPORTO

- lunghezza 1000 mm – larghezza 1000 mm – altezza 1500 mm.

**N. 1 Indicazione di livello MAX/MIN elettronica:** I silos orizzontali e verticali a dosaggio elettronico indicano sempre sul display il quantitativo di materiale presente all'interno del silo stesso; l'indicazione elettronica di livello comprende l'aggiunta dei seguenti elementi:

- n.1 indicazione luminosa di MAX livello su quadro elettrico [1];
- n.1 indicazione luminosa di MIN livello su quadro elettrico [2];
- n.1 sirena per la segnalazione acustica di massimo livello.

[1] Con funzione di tacitazione sirena/per la segnalazione del raggiungimento del livello massimo

impostato nello strumento; [2] Per la segnalazione del raggiungimento del livello minimo impostato nello strumento.

**N. 1 FLUIDIFICAZIONE:** Per facilitare la discesa del materiale; consigliato soprattutto nel caso di stoccaggio di materiali diversi dal cemento come calce, bentonite, filler e sabbie:

- n.1 supporto per compressore applicato al silo;
- n.1 compressore a palette [1];
- manicotti filettati applicati al cono del silo;
- elementi di fluidificazione;
- tubazioni e raccordi di fluidificazione;
- cablaggio degli utilizzatori elettrici;
- alimentazione: trifase 400 V - 50 Hz.

[1] Azionamento automatico durante lo scarico del materiale (se fornito con quadro elettrico).

**N. 1 VIBRATORE ELETTRICO:** Per favorire la discesa dei materiali all'interno del silo:

- n.1 contropiastra applicata al corpo del silo;
- n.1 vibratore elettrico;

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- n.1 cavo elettrico per vibratore;
- cablaggio a quadro) scatola di derivazione;
- alimentazione: trifase 400V - 50 Hz.

**N. 1 FONDO CONICO VIBRANTE ø1250 mm:** Estrattore a cono vibrante per agevolare la discesa di materiali in polvere difficili:

- cono vibrante ø1250 mm;
- sospensioni per assorbimento vibrazioni;
- bocca di scarico standard ;
- deflettore con inclinazione 30°;
- motovibratore;
- struttura di sostegno.
- verniciatura C5M

**N. 1 VALVOLA DI SCARICO A FARFALLA ø300 mm:** Applicata alla bocca di scarico dei silos verticali, consente l'apertura e la chiusura del flusso di materiale tramite comando manuale:

- n.1 valvola a farfalla in acciaio ø300 mm;
- n.1 comando manuale di apertura/chiusura.

**N. 1 QUADRO ELETTRICO DI COMANDO:** Per la gestione del sistema di pesatura (CARICO-SCARICO), l'azionamento in modalità automatica (DOSAGGIO ELETTRONICO), temporizzata (TIMER) oppure manuale (START/STOP) della coclea di scarico e l'attivazione del vibratore:

- n.1 lamiera per alloggiamento quadro elettrico;
- n.1 quadro elettrico di comando fisso a bordo macchina;
- n.1 strumento elettronico di pesatura con tastiera alfanumerica e display [1][2];
- n.1 sistema di estrazione temporizzato [3] supplementare;
- n.1 pulsante START/STOP per azionamento manuale coclea di scarico;
- n.1 sistema di gestione automatica vibratore;
- n.1 pulsante per attivazione manuale vibratore;
- n.1 pulsante per arresto in emergenza;
- cablaggio degli utilizzatori elettrici;

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- alimentazione: trifase 400 V - 50 Hz.
- n.1 magnetotermico differenziale da 32A per quadro elettrico secondo la normativa EN60947-2.

### 1.3 B2 – STOCCAGGIO ACIDO SOLFORICO

#### 1.3.1 Macchine

##### 1.3.1.1 B2-PD-101A/B/C/D – Pompa dosatrice a membrana

**SERVIZIO:** Dosaggio acido solforico

**QUANTITÀ:** 4

**DESCRIZIONE:** Pompa dosatrice a membrana digitale con motore interno.

- Regolazione della frequenza in campo 0...100%
- Regolazione in automatico del dosaggio direttamente con un segnale normato quale quello analogico (0/4...20mA) od impulsivo senza la necessità di inserire nessun'altra apparecchiatura;
- Moltiplicazione e divisione del segnale impulsivo di comando esterno
- Contatto di allarme impostabile

#### CARATTERISTICHE TECNICHE:

- Portata: 1 L/h
- contropressione: 2 bar
- regolazione della frequenza in campo 0-100%
- regolazione in automatico del dosaggio con segnale 4-20 mA
- ingresso per sensore di livello reagenti
- valvola di sicurezza

#### MATERIALI:

- Testa dosatrice: PVC
- Sfera valvola: ceramica
- Guarnizione: KFM

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

#### MOTORE ELETTRICO:

- alimentazione elettrica 1 x 100-240 V
- potenza nominale 1.20 kW
- classe di protezione: IP 65

### 1.3.2 Equipaggiamenti

#### 1.3.2.1 B2-TK-101A/B/C/D – Serbatoio di stoccaggio cilindrico

**SERVIZIO:** Stoccaggio acido solforico

**QUANTITÀ:** 4

**DESCRIZIONE:** Serbatoi da 20 mc cilindrici verticali per stoccaggio di prodotti chimici, a doppia parete – costruiti interamente in PEHD nero o PP

#### CARATTERISTICHE TECNICHE:

- Diametro : 2.200 mm
- Altezza tot. : 5.500 mm

con camicia esterna aventi le seguenti dimensioni:

- Diametro : 2.400 mm
- Altezza : 5.000 mm

Completo di:

- Cielo piano calpestabile con passo d'uomo Ø 500 mm
- Fondo piano
- N. 1 Bocchello di carico flangiato da DN 50, sul tetto del serbatoio
- N. 1 Bocchello di scarico dall'alto completo di tubo pescante , valvola di fondo e tubo staffato a parete fino a 1 mt da terra
- N. 1 Bocchello di sfiato da DN 50
- N. 1 Bocchello di sfiato da DN 80 ( Radar )
- N. 1 Bocchello di riserva da DN 50
- Golfari di Sollevamento

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

## 1.4 C1 – TRATTAMENTO ARIA TUNNEL

### 1.4.1 Macchine

#### 1.4.1.1 C1-PK-101 – Scrubber a umido monostadio

**SERVIZIO:** Trattamento aria esausta lotto 7

**QUANTITÀ:** 1

**DESCRIZIONE:** Impianto di abbattimento a letto flottante da Q 28.000 m<sup>3</sup>/h, composto da un ventilatore centrifugo e I° stadio con soluzione acida H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

#### CARATTERISTICHE TECNICHE:

N. 1 – **ASPIRATORE centrifugo** a trasmissione costruito interamente in PP con girante in AISI 304 ed aventi le seguenti caratteristiche:

- Portata : 28.000 mc/h
- Press. Stat. : 250 mm.
- Press. Tot. : 265 mm.
- Rumorosità : 83 dBa (Tolleranza +/- 4 dBa)
- Giri ventilatore: 1600 m'
- Potenza ass. : 22 Kw
- Rendimento : 80 %
- Potenza motore: 30 Kw. – 4 poli – V. 400-690 – Hz 50 – IP 55 -

#### Accessori:

- Monoblocco in ghisa cuscinetti lubrificati a grasso
- Set di ammortizzatori in gomma
- Portina d'ispezione in PP
- Tappo di scarico in PP
- Tenuta a labirinti in PP



	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- Verniciatura standard
- Trasmissione antistatica (cinghie + pulegge)
- Carter in acciaio cadmiato

#### N 1 COPPIA di GIUNTI in PP

##### **Dati di Progetto per 1 Colonna Acida**

Tubazione di aspirazione da Ø 800 mm	Velocità di passaggio V=16,9 m/sec
Scrubber da Ø 1.700 mm	Velocità di passaggio V= 3,8 m/sec
Perdita di carico totale	120 mm. H2O
Portata liquido	Q = 40 mc/h
Camino di uscita da Ø 800 mm	V = 16,9 m/sec.

L'impianto sarà composto da:

#### N. 1 - **TORRE di ABBATTIMENTO FUMI** con soluzione acida costruita interamente in PP sp. 10 mm. da

- Diametro: 1.700 mm.
- Altezza: 7.000 mm.

completa di:

- Vasca di ricircolo soluzione posizionata nella parte inferiore della torre con
- sporgenze esterne per sede pompa verticale
- Bocchelli di carico Ø ¾ "
- Bocchelli di scarico DN 50 – completi di valvola a sfera
- Troppo pieno DN 50
- N. 1 Camera di flottazione da H. 2.200 mm. con sfere cave in PEHD da
- Ø 45 mm. x h 450 mm
- Serie di oblò trasparenti per il carico e scarico da Ø 500 mm.
- N. 2 Rampe di spruzzaggio in PVC estraibili - completi di ugelli antiocclusione
- Doppio Separatore di gocce da □ 2.200 mm. in PVC - a nido d'ape da h. 280 mm.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- Manometro in AISI
- N. 3 Sensori di Livello tipo GEMS
- Livello visivo trasparente da Ø 20 mm.
- Gruppo di by-pass per reintegro acqua con elettrovalvola da 24 volt AC
- Serie di tubazione in PVC per il ricircolo completa di valvole a sfera
- Guarnizioni in EPDM e PVC espanso
- N. 1 Spurgo automatico della soluzione – in PVC DN 15 – completo di solenoide 24VAC

N. 1 – **POMPA** centrifuga verticale in PP - ns. Tipo V4B4 - dalle seguenti caratteristiche

- Q : 40 mc/h
- PT : 15 mt.
- Motore : 7,5 Kw – 2 poli
- H s/f : 800 mm
- Lanterna vapori

#### 1.4.1.2 C1-PK-102A/B – Scrubber a umido monostadio

**SERVIZIO:** Trattamento aria esausta lotto 5 e 6

**QUANTITÀ:** 2

**DESCRIZIONE:** Impianto di abbattimento a letto flottante da Q 48.000 m<sup>3</sup>/h, composto da un ventilatore centrifugo e I° stadio con soluzione acida H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE:**

N. 1 – **ASPIRATORE centrifugo** a trasmissione costruito interamente in PP con girante in AISI 304 ed aventi le seguenti caratteristiche:

- Portata : 48.000 mc/h
- Press. Stat. : 250 mm.
- Press. Tot. : 270 mm.
- Rumorosità : 86 dBa (Tolleranza +/- 4 dBa)

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- Giri ventilatore: 1450 m'
- Potenza ass. : 39 Kw
- Rendimento : 82 %
- Potenza motore: 55 Kw. – 4 poli – V. 400-690 – Hz 50 – IP 55 -

#### Accessori:

- Monoblocco in ghisa cuscinetti lubrificati a grasso
- Set di ammortizzatori in gomma
- Portina d'ispezione in PP
- Tappo di scarico in PP
- Tenuta a labirinti in PP
- Verniciatura standard
- Trasmissione antistatica (cinghie + pulegge)
- Carter in acciaio cadmiato

#### **N 1 COPPIA di GIUNTI in PP**

#### ***Dati di Progetto per 1 Colonna Acida***

Tubazione di aspirazione da Ø 1.100 mm	Velocità di passaggio V=14,1 m/sec
Scrubber da Ø 2.000 mm	Velocità di passaggio V= 4,2 m/sec
Perdita di carico totale	120 mm. H2O
Portata liquido	Q = 70 mc/h
Camino di uscita da Ø 1.100 mm	V = 14.1 m/sec.

L'impianto sarà composto da:

**N. 1 - TORRE di ABBATTIMENTO FUMI** con soluzione acida costruita interamente in PP sp. 10 mm. da

- Diametro: 2.000 mm.

	Realizzazione del nuovo impianto di inertizzazione fanghi con produzione di gessi di defecazione presso l'area impiantistica di Mancasale (RE) <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	Rev.	data
		00	01/2023

- Altezza: 7.000 mm.

completa di:

- Vasca di ricircolo soluzione posizionata nella parte inferiore della torre con
- sporgenze esterne per sede pompa verticale
- Bocchelli di carico Ø ¾ "
- Bocchelli di scarico DN 50 – completi di valvola a sfera
- Troppo pieno DN 50
- N. 1 Camera di flottazione da H. 2.200 mm. con sfere cave in PEHD da
- Ø 45 mm. x h 450 mm
- Serie di oblò trasparenti per il carico e scarico da Ø 500 mm.
- N. 2 Rampe di spruzzaggio in PVC estraibili - completi di ugelli antiocclusione
- Doppio Separatore di gocce da Ø 2.200 mm. in PVC - a nido d'ape da h. 280 mm.
- Manometro in AISI
- N. 3 Sensori di Livello tipo GEMS
- Livello visivo trasparente da Ø 20 mm.
- Gruppo di by-pass per reintegro acqua con elettrovalvola da 24 volt AC
- Serie di tubazione in PVC per il ricircolo completa di valvole a sfera
- Guarnizioni in EPDM e PVC espanso
- N. 1 Spurgo automatico della soluzione – in PVC DN 15 – completo di solenoide 24VAC

N. 1 – **POMPA** centrifuga verticale in PP - ns. Tipo V4B4 - dalle seguenti caratteristiche

- Q : 70 mc/h
- PT : 15 mt.
- Motore : 11 Kw – 2 poli
- H s/f : 800 mm
- Lanterna vapori