



COMUNE DI ARZIGNANO
PROVINCIA DI VICENZA
REGIONE VENETO



**IMPIANTO DI RECUPERO RIFIUTI NON
PERICOLOSI PROVENIENTI DALLO
SPAZZAMENTO STRADALE**

- PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO -

SITO IN LOCALITÀ CANOVE- COMUNE DI ARZIGNANO

TITOLO ELABORATO:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

COMMITTENTE:

AGNO CHIAMPO AMBIENTE s.r.l.

via Strada Romana n. 2 - 36075 Montecchio Maggiore (VI)

Tel. 0444/492412 - Fax 0444/696326



DATA:

Giugno 2020

PROGETTAZIONE:

Arch. Maurizio LONGHINI

Dr. Andrea TREU

Geom. Alberto PASIN

Dr. Cristina TREU

RPA Engineering s.r.l.

Piazza del Comune, 14
36051 CREAZZO (VI)
tel. e fax 0444/341239
e-mail: ripaeng@tin.it

Rev.	Data	Descrizione



Ordine degli Architetti
Pianificatori, Paesaggisti e
Conservatori Provincia di Vicenza

**MAURIZIO
LONGHINI**

n° 961



Ordine degli Architetti
Pianificatori, Paesaggisti e
Conservatori Provincia di Vicenza

**ANDREA
TREU**
n° 1517

INDICE

ART. 1 -	OGGETTO DELL'APPALTO.....	6
ART. 2 -	AMMONTARE DELL'APPALTO. GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE	6
ART. 3 -	MODALITA' DI STIPULA DEL CONTRATTO, PREZZI CONTRATTUALI E SISTEMA DI AGGIUDICAZIONE	7
ART. 4 -	DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE.....	8
ART. 5 -	VARIAZIONI DELLE OPERE APPALTATE (ART. 106 D.LGS 50/2016)	10
ART. 6 -	VARIAZIONI AL PROGETTO E AL CORRISPETTIVO.....	12
ART. 7 -	CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI, LAVORI IN SUB-APPALTO.....	13
ART. 8 -	TUTELA DEI LAVORATORI (ART 30 D.LGS 50/'16 DA COMMA 3, MODIFICATO CON D.LGS 56/'17).....	19
ART. 9 -	MISURE ORGANIZZATIVE PER LA VIGILANZA SULLA REGOLARITA' DELLE IMPRESE ESECUTRICI DEI LAVORI	19
ART. 10 -	PAGAMENTO DEI DIPENDENTI DELL'ESECUTORE	20
ART. 11 -	DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI.....	21
ART. 12 -	RECESSO (ART 109 D.LGS 50/2016).....	21
ART. 13 -	RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER REATI ACCERTATI (ART 108 D.LGS 50/2016 MODIFICATO CON D.LGS 56/2017)	22
ART. 14 -	ESECUZIONE D'UFFICIO	23
ART. 15 -	INADEMPIMENTI DI CONTRATTI PER COTTIMO	23
ART. 16 -	PROVVEDIMENTI IN SEGUITO ALLA RISOLUZIONE DEI CONTRATTI.....	24
ART. 17 -	OBBLIGHI IN CASO DI RISOLUZIONE DEL CONTRATTO	24
ART. 18 -	PROCEDURE DI AFFIDAMENTO IN CASO DI FALLIMENTO DELL'ESECUTORE O RISOLUZIONE DEL CONTRATTO E MISURE STRAORDINARIE DI GESTIONE (ART. 110 D.LGS 50/2016 E SS.MM.II.).....	24
ART. 19 -	TRANSAZIONE (ART. 208 D.LGS 50/2016)	25
ART. 20 -	ACCORDO BONARIO (ART. 205 D.LGS 50/2016).....	25
ART. 21 -	ARBITRATO (ART. 209 D.LGS 50/2016)	26
ART. 22 -	DOCUMENTI FACENTI PARTE INTEGRANTE DEL CONTRATTO	30
ART. 23 -	OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE E DELLE LEGGI.....	30
ART. 24 -	DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI A MISURA, A CORPO E DELLE SOMMINISTRAZIONI PER OPERE IN ECONOMIA.....	31
ART. 25 -	SCELTA DELLE PROCEDURE (ART. 59 D.LGS. 50/2016).....	33
ART. 26 -	USO DELLA PROCEDURA NEGOZIATA SENZA PREVIA PUBBLICAZIONE DI UN BANDO DI GARA (ART. 63 D.LGS. 50/2016).....	35
ART. 27 -	CONSULTAZIONI PRELIMINARI DI MERCATO (ART. 66 D.LGS. 50/2016).....	36
ART. 28 -	BANDI DI GARA (ART. 71 D.LGS. 50/2016)	37
ART. 29 -	REDAZIONE E MODALITÀ DI PUBBLICAZIONE DEI BANDI E DEGLI AVVISI (ART. 72 D.LGS. 50/2016).....	37
ART. 30 -	INVITI AI CANDIDATI (ART. 75 D.LGS. 50/2016).....	38
ART. 31 -	INFORMAZIONE DEI CANDIDATI E DEGLI OFFERENTI (ART. 76 D.LGS. 50/2016)	38
ART. 32 -	FISSAZIONE DI TERMINI (ART. 79 D.LGS. 50/2016).....	39
ART. 33 -	MOTIVI DI ESCLUSIONE (ART. 80 D.LGS. 50/2016).....	40

ART. 34 -	CRITERI DI AGGIUDICAZIONE DELL'APPALTO (ART. 95 D.LGS. 50/2016 E SS.MM.II.).....	44
ART. 35 -	OFFERTE ANORMALMENTE BASSE (ART. 97 D.LGS. 50/2016 E SUCC. MOD. E INT.)	47
ART. 36 -	AVVISI RELATIVI AGLI APPALTI AGGIUDICATI (ART 98 D.LGS. 50/2016)	48
ART. 37 -	GARANZIE PER LA PARTECIPAZIONE ALLA PROCEDURA (ART. 93 D.LGS. 50/2016 E SUCC. MOD. E INT.) (OMISSIS) (SI RIMANDA AL DISCIPLINARE DI GARA)	49
ART. 38 -	GARANZIE DEFINITIVE (ART. 103 D.LGS. 50/2016 E SUCC. MOD. E INT.)	49
ART. 39 -	CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO	50
ART. 40 -	FASI DELLE PROCEDURE DI AFFIDAMENTO (ART. 32 D.LGS N° 50/2016).....	51
ART. 41 -	STIPULAZIONE ED APPROVAZIONE DEL CONTRATTO.....	53
ART. 42 -	SPESE DI CONTRATTO, DI REGISTRO ED ACCESSORIE (ART. 8 DM 145/00).....	53
ART. 43 -	DOMICILIO DELL'ESECUTORE (ART. 2 DM 145/00).....	54
ART. 44 -	INDICAZIONE DELLE PERSONE CHE POSSONO RISCOUTERE.....	54
ART. 45 -	CONDOTTA DEI LAVORI DA PARTE DELL'ESECUTORE	54
ART. 46 -	CONFORMITÀ AGLI STANDARD SOCIALI	55
ART. 47 -	UTILIZZO DEI MATERIALI RECUPERATI O RICICLATI	56
ART. 48 -	CANTIERI, ATTREZZI, SPESE ED OBBLIGHI GENERALI A CARICO DELL'ESECUTORE	56
ART. 49 -	DISCIPLINA E BUON ORDINE DA TENERE IN CANTIERE	64
ART. 50 -	ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI, PROGRAMMA DEI LAVORI PREDISPOSTO DALL'IMPRESA E CRONOPROGRAMMA	64
ART. 51 -	CONSEGNA DEI LAVORI ED INIZIO DEGLI STESSI.....	65
ART. 52 -	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	68
ART. 53 -	ORDINI DI SERVIZIO, ISTRUZIONI E PRESCRIZIONI.....	68
ART. 54 -	DIMINUZIONE DEI LAVORI.....	68
ART. 55 -	TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI	69
ART. 56 -	PENALI.....	69
ART. 57 -	PREMIO DI ACCELERAZIONE	70
ART. 58 -	SOSPENSIONE (ART. 107 DPR 50/2016 E SUCC. MOD. E INT.)	70
ART. 59 -	RIPRESE E PROROGHE	71
ART. 60 -	PAGAMENTI IN ACCONTO.....	73
ART. 61 -	TERMINI DI PAGAMENTO DEGLI ACCONTI E DEL SALDO	75
ART. 62 -	PAGAMENTI ALL'ESECUTORE: ANTICIPAZIONE CONTRATTUALE (ART. 35 COMMA 18 DEL DPR 50/2016 E SUCC. MOD. E INT.)	75
ART. 63 -	TRACCIABILITÀ DEI PAGAMENTI E DISCIPLINA ANTIMAFIA	76
ART. 64 -	DANNI E OCCUPAZIONI.....	77
ART. 65 -	DIFETTI DI COSTRUZIONE.....	78
ART. 66 -	VERIFICHE NEL CORSO DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....	79
ART. 67 -	COMPENSI ALL'ESECUTORE PER DANNI CAGIONATI DA FORZA MAGGIORE... ..	79
ART. 68 -	FORMA E CONTENUTO DELLE RISERVE.....	80
ART. 69 -	DEFINIZIONE DELLE RISERVE AL TERMINE DEI LAVORI.....	81
ART. 70 -	ECCEZIONI E RISERVE DELL'ESECUTORE SUL REGISTRO DI CONTABILITÀ'	81
ART. 71 -	TEMPO DEL GIUDIZIO	82
ART. 72 -	DETERMINAZIONE ED APPROVAZIONE DEI NUOVI PREZZI NON CONTEMPLATI NEL CONTRATTO	82

ART. 73 -	CONTESTAZIONE TRA STAZIONE APPALTANTE E ESECUTORE	83
ART. 74 -	RESPONSABILITA' DELL'ESECUTORE E DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	83
ART. 75 -	PROPRIETA' DEGLI OGGETTI TROVATI	85
ART. 76 -	PROPRIETA' DEI MATERIALI DI RISULTA	85
ART. 77 -	INTERFERENZE CON LAVORI, MONTAGGI E FORNITURE NON COMPRESI NELL'APPALTO	86
ART. 78 -	DISCORDANZE NEGLI ATTI DI CONTRATTO-PRESTAZIONI ALTERNATIVE	87
ART. 79 -	BREVETTI DI INVENZIONE	87
ART. 80 -	LAVORI IN ECONOMIA CONTEMPLATI NEL CONTRATTO	87
ART. 81 -	ACCERTAMENTO E REGISTRAZIONE DEI LAVORI	87
ART. 82 -	ANNOTAZIONE DEI LAVORI A CORPO	88
ART. 83 -	MODALITA' DELLA MISURAZIONE DEI LAVORI	88
ART. 84 -	LAVORI E SOMMINISTRAZIONI SU FATTURE	89
ART. 85 -	CERTIFICATO DI ULTIMAZIONE LAVORI	89
ART. 86 -	CONTO FINALE DEI LAVORI	89
ART. 87 -	RECLAMI DELL'ESECUTORE SUL CONTO FINALE	90
ART. 88 -	RELAZIONE DEL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO SUL CONTO FINALE....	90
ART. 89 -	COLLAUDO (ART 102 DEL D.LGS 50/2016)	91
ART. 90 -	PRESA IN CONSEGNA DELL'OPERA	94
	<i>Parte I - QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI</i>	95
ART. 91 -	MATERIALI IN GENERE	95
ART. 92 -	IMPIANTI MECCANICI ED ELETTROMECCANICI - MACCHINARI DA INSTALLARE	96
	A) IMPIANTO TRATTAMENTO SABBIE DA SPAZZAMENTO STRADALE	96
	B) IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE DI PROCESSO	96
	C) CARATTERISTICHE DEI MACCHINARI E DELLE ATTREZZATURE FORNITI	109
ART. 93 -	ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI	117
ART. 94 -	MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E MALTE (SABBIE, GHIAIE, PIETRISCO)	120
ART. 95 -	CALCESTRUZZO E FERRO PER ARMATURE	122
ART. 96 -	PROTEZIONE CALCESTRUZZO	126
ART. 97 -	MATERIALI METALLICI	127
ART. 98 -	MATERIALI PLASTICI METACRILICI	135
ART. 99 -	LEGNAMI	135
ART. 100 -	MATERIALI PER MASSICCIAE E FONDAZIONI STRADALI	136
ART. 101 -	TUBAZIONI	137
ART. 102 -	CHIUSINI E GRIGLIE	150
ART. 103 -	MATERIALI PER APPLICAZIONI GEOLOGICHE-GEOSINTETICI	152
ART. 104 -	CASSEFORME	153
ART. 105 -	PITTURE E VERNICI	154
ART. 106 -	MALTE	154
ART. 107 -	MALTE PER INTONACI	155
ART. 108 -	POLIURETANO E POLIISOCIANURATO ESPANSO	156
ART. 109 -	PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO	156
ART. 110 -	PROFILI IN PVC INFISSI	157

ART. 111 - VALVOLE	158
ART. 112 - CAVI E CONDUTTORI ELETTRICI.....	158
ART. 113 - MORSETTI.....	162
ART. 114 - APPARECCHIATURE ANTIEFFRAZIONE E ANTINTRUSIONE	162
ART. 115 - PRODOTTI DIVERSI: SIGILLANTI, ADESIVI.....	162
ART. 116 - ACCETTAZIONE, QUALITA' ED IMPIEGO DEI MATERIALI – CERTIFICAZIONI DI CONFORMITA'	163
<i>Parte II - MODALITÀ DI ESECUZIONE</i>	164
ART. 117 - TRACCIAMENTI.....	164
ART. 118 - SCAVI IN GENERE	164
ART. 119 - FORMAZIONE DEI PIANI DI POSA DEI RILEVATI	165
ART. 120 - SCAVI DI FONDAZIONE O IN TRINCEA (SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA)	167
ART. 121 - RILEVATI E REINTERRI	168
ART. 122 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	169
A) STRUTTURE DI CALCESTRUZZO, ACCIAIO	169
ART. 123 - OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO	169
ART. 124 - MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE STRUTTURE IN ACCIAIO	173
ART. 125 - MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO	176
ART. 126 - PROTEZIONE CALCESTRUZZO.....	178
ART. 127 - COPERTURE CONTINUE (PIANE).....	179
ART. 128 - MURATURE IN CALCESTRUZZO	181
ART. 129 - ISOLAMENTO TERMICO CON POLIURETANO.....	183
ART. 130 - ISOLAMENTO ACUSTICO.....	183
B) IMPIANTISTICA	183
ART. 131 - IMPIANTO ELETTRICO ED ELETTROMECCANICO.....	183
ART. 132 - IMPIANTO ELETTRICO.....	189
ART. 133 - VERIFICHE IMPIANTO ELETTRICO	203
ART. 134 - IMPIANTI DI TERRA	210
ART. 135 - IMPIANTO ANTINTRUSIONE ED ANTIEFFRAZIONE	212
ART. 136 - IMPIANTO ADDUZIONE ACQUA	213
ART. 137 - IMPIANTO SCARICO ACQUE USATE	214
ART. 138 - IMPIANTO SCARICO ACQUE METEORICHE.....	216
ART. 139 - INFISSI IN PVC	217
ART. 140 - VERNICIATURE.....	218
ART. 141 - OPERE IN FERRO	219
D) LAVORI DIVERSI	221
ART. 142 - ELEMENTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO	221
ART. 143 - NORME GENERALI.....	222
ART. 144 - MOVIMENTO DI MATERIA – SCAVI E RILEVATI.....	222
ART. 145 - MURATURE IN GENERE E CONGLOMERATI CEMENTIZI.....	224
ART. 146 - CASSEFORMI	225
ART. 147 - ACCIAIO PER STRUTTURE IN C.A.	225
ART. 148 - MANUFATTI IN ACCIAIO	225
ART. 149 - OPERE IN FERRO	225

ART. 150 - TUBAZIONI E CORDONATE.....	226
ART. 151 - TELO GEOTESSILE.....	226
ART. 152 - IMPIANTO ADDUZIONE ACQUA	226
ART. 153 - IMPIANTO SCARICO ACQUE USATE	227
ART. 154 - IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE	228
ART. 155 - IMPIANTO DI TERRA	228
ART. 156 - IMPIANTO ELETTRICO.....	228
ART. 157 - IMPIANTO ANTINTRUSIONE ED ANTIEFFRAZIONE	229
ART. 158 - ALTRE VOCI DI COMPUTO METRICO ESTIMATIVO.....	229

CAPITOLO 1° OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO **DESCRIZIONE DEI LAVORI**

ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutti i lavori e delle forniture per gli interventi di realizzazione un impianto di recupero rifiuti non pericolosi provenienti dallo spazzamento stradale in Comune di Arzignano.

Il tutto dovrà risultare in conformità: alla vigente legislazione in materia di Lavori Pubblici, al progetto esecutivo redatto dall'Arch. Longhini Maurizio e dal Dott. Andrea Treu in conformità, e secondo le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e negli altri documenti che sono inseriti nel Contratto d'Appalto che sarà firmato dalle parti.

ART. 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO. GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE

L'importo presunto complessivo dei lavori ammonta a Euro 1.839.473,50 (un milione ottocento trentanovemila quattrocento settantatré/50), così in dettaglio:

	RIEPILOGO	Importo (€)
1	IMPIANTO DI CANTIERE	3.000,00
2	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	45.695,00
3	SCAVI E RILEVATI	16.125,00
4	SMALTIMENTO	12.545,00
5	CALCESTRUZZI, CASSEFORME E FERRO PER C.A.	117.230,00
6	PAVIMENTAZIONI	38.640,00
7	IMPIANTI TECNOLOGICI: OPERE ELETTROMECCANICHE	788.188,00
8	IMPIANTI TECNOLOGICI: IMPIANTO DEPURAZIONE ACQUE	391.525,40
9	IMPIANTI TECNOLOGICI: RETE ACQUE METEORICHE PIAZZALI	55.400,00
10	IMPIANTI TECNOLOGICI: RETE ACQUE DI PROCESSO	63.240,00
11	IMPIANTI TECNOLOGICI: ACQUEDOTTO	2.890,00
12	IMPIANTI TECNOLOGICI: IMPIANTO ELETTRICO - LINEE DI DISTRIBUZIONE E UTENZE SECONDARIE	26.443,74
13	IMPIANTO ELETTRICO PER IL FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI	118.750,00
14	OPERE CIVILI	117.869,36
15	ALTRI INTERVENTI	41.932,00

TOTALE**1.839.473,50**

Tali importi sono dedotti dalle quantità presunte di computo metrico estimativo.

L'importo totale complessivo di cui sopra non comprende gli oneri per la sicurezza ai sensi del D. Lgs. N° 81/2008 e ss.mm.ii., stimati in **€ 30.000,00** (trentamila/00). Tali oneri, per legge, non possono essere oggetto a ribasso. Gli oneri per la sicurezza saranno liquidati nei vari SAL in quota percentuale secondo il reale avanzamento lavori.

ART. 3 - MODALITA' DI STIPULA DEL CONTRATTO, PREZZI CONTRATTUALI E SISTEMA DI AGGIUDICAZIONE

a) Modalità di stipula del contratto:

I lavori di cui al presente Capitolato Speciale consistono negli interventi per la realizzazione di impianto di recupero rifiuti non pericolosi provenienti dallo spazzamento stradale in Comune di Arzignano.

La modalità di stipulazione del contratto sarà in conformità a quanto prescritto dal D.Lgs 50 del 18 aprile 2016 e ss.mm.ii., agli artt. 94-95-96-97-98-99.

Sono contabilizzate a misura le lavorazioni per le quali è stato possibile "individuare in maniera certa e definita le rispettive quantità".

Sono altresì da contabilizzare a misura le eventuali variazioni di cui all'art. 106 del D.Lgs 50 del 18 aprile 2016, ss.mm.ii., con un aumento di spesa non superiore al 15% dell'importo originario sulla base di apposito ordine di servizio che riporti gli estremi della intervenuta approvazione da parte del Responsabile del procedimento.

Ove si tratti di lavorazione non prevista in contratto, si dovrà procedere alla determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi in conformità di quanto disposto dal Regolamento di Esecuzione e Attuazione del Decreto Legislativo.

Ad esclusione dei lavori da compensare a misura, appena menzionati, tutti gli ulteriori lavori rilevabili dagli elaborati grafici progettuali e dalle indicazioni del Capo 3° del Capitolato Speciale d'appalto, sono da compensare a corpo.

Nello specifico appalto, la suddivisione tra importo dei lavori a corpo o a misura viene di seguito descritto:

IMPORTI A CORPO	898.138,00
IMPORTI A MISURA	941.335,50
TOTALE	1.839.473,50

In conformità, agli articoli sopra menzionati del D.Lgs 50 del 18 aprile 2016, ss.mm.ii., la stazione appaltante deciderà i **criteri per l'aggiudicazione dell'appalto.**

b) Prezzi contrattuali

I prezzi unitari, in base ai quali saranno pagati i lavori appaltati, risultano dalla lista delle lavorazioni e forniture, allegata all'offerta, e sono fissi ed invariabili.

Resta contrattualmente convenuto che nei prezzi unitari, anche quanto ciò non sia esplicitamente dichiarato in appositi articoli e nella lista delle lavorazioni e forniture, qualunque siano le consuetudini in contrario, si intenderà sempre compresa e compensata, senza eccezioni, ogni spesa per opere principali, accessorie e provvisoria, ogni fornitura, ogni lavorazione ed ogni altra spesa ed onere necessario per dare completamente finita in ogni sua parte ogni voce di lavoro secondo le migliori regole dell'arte e le prestazioni contenute nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

L'Esecutore assume comunque la più ampia responsabilità nei riguardi dell'ottima esecuzione dei lavori, della loro riuscita e stabilità, sia durante il corso di essi, che dopo la loro ultimazione.

I prezzi, di cui alla lista delle lavorazioni e forniture, allegata all'offerta, comprendono e quindi compensano i costi relativi a quanto stabilito all'art. 5 comma 1 del Capitolato Generale d'Appalto, oltre a compensare gli oneri ed obblighi che competono all'Esecutore indicati all'art. 48 del presente C.S.A.

L'Esecutore assume l'obbligo di portare a compimento i lavori oggetto dell'appalto anche se, in corso di esecuzione, dovessero intervenire variazioni delle componenti dei costi.

Si ricorda che qualora per variazioni od addizioni regolarmente autorizzate dovessero stabilirsi nuovi prezzi, questi saranno determinati in conformità all'art 106 D.Lgs 50 del 18 aprile 2016, mediante redazione e sottoscrizione di apposito Verbale di concordamento nuovi prezzi unitari.

c) Procedura di affidamento

I lavori in oggetto saranno aggiudicati con procedura aperta (art. 60 del D.Lgs 50/2016)

ART. 4 - DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

I lavori compresi nell'appalto e indicati nei disegni di progetto che formano parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, salvo le eventuali variazioni consentite dalla normativa vigente o da quelle speciali disposizioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione Lavori, ma comunque sempre rientranti nelle norme del Capitolato Generale e del Regolamento della legge quadro in materia di lavori pubblici, possono così riassumersi: l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per la realizzazione di un impianto di recupero rifiuti non pericolosi provenienti dallo spazzamento stradale in Comune di Arzignano.

Le caratteristiche delle principali opere da eseguirsi sono:

- Opere preliminari (demolizioni, rimozioni,...)
- Scavo e reinterro;
- Opere in c.a. (fondazioni, muri di contenimento, ...);
- Opere in acciaio (tettoia, strutture di supporto macchinari, ...);
- Rete di raccolta acque di processo;
- Rete di raccolta acque meteoriche;
- Pavimentazioni in calcestruzzo;
- Vasche di accumulo acque;
- Impianto di trattamento acque di processo;
- Impianto di trattamento acque meteoriche;

- Impianto di raccolta percolato;
- Macchinari e attrezzature per impianto di recupero rifiuti da spazzamento;
- Impianto elettrico e di messa a terra;
- Impianto idrico.

Gli interventi, le opere, le prescrizioni e le indicazioni costruttive sono evidenziate negli elaborati di progetto grafici e descrittivi, incluso il presente Capitolato Speciale d'Appalto, qui di seguito specificati e ne costituiscono parte integrante:

- a) Relazione tecnica illustrativa;
- b) Quadro economico
- c) Computo metrico estimativo;
- d) Computo Metrico;
- e) Elenco Prezzi;
- f) Liste delle lavorazioni e forniture;
- g) Cronoprogramma dei lavori;
- h) Relazione impianto di depurazione;
- i) Relazione impianto elettrico;
- j) Piano di ripristino;
- k) Relazione geologica, idrogeologica e geotecnica;
- l) Piano di manutenzione;
- m) Piano di sicurezza e di coordinamento – Relazione;
- n) PSC - Fasi di lavorazione e schede tecniche;
- o) PSC - Fascicolo con le caratteristiche dell'opera;
- p) Elaborati grafici di progetto:
 - TAV.1 - INQUADRAMENTO GENERALE
 - TAV.2 - STATO DI FATTO: PLANIMETRIA GENERALE
 - TAV.3.1 - STATO DI FATTO: AREA DI INTERVENTO 'A' - PLANIMETRIA
 - TAV.3.2 - STATO DI FATTO: AREA DI INTERVENTO 'A' – PROSPETTI E SEZIONE
 - TAV.3.3 - STATO DI FATTO: AREA DI INTERVENTO 'B' - PLANIMETRIA
 - TAV.4 - STATO DI FATTO: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
 - TAV.5.1 - STATO DI FATTO: RETI TECNOLOGICHE – ACQUE METEORICHE
 - TAV.5.2 - STATO DI FATTO: RETI TECNOLOGICHE – ACQUE DI PROCESSO
 - TAV.6.1 - STATO DI PROGETTO: OPERE PRELIMINATI - PLANIMETRIA
 - TAV.6.2 - STATO DI PROGETTO: OPERE PRELIMINATI - PROSPETTI E SEZIONE
 - TAV.7.1 - STATO DI PROGETTO: OPERE CIVILI - PLANIMETRIA
 - TAV.7.2 - STATO DI PROGETTO: OPERE CIVILI - PROSPETTI E SEZIONE
 - TAV.7.3 - STATO DI PROGETTO: OPERE CIVILI – STRUTTURE IN C.A.
 - TAV.7.4 - STATO DI PROGETTO: OPERE CIVILI – IMPIANTO DI DEPURAZIONE
 - TAV.7.5 - STATO DI PROGETTO: OPERE CIVILI – IMPIANTO DI FILTROPRESSA
 - TAV.8 - STATO DI PROGETTO: LAY OUT – IMPIANTO DI TRATTAMENTO DEI RESIDUI DELLA PULIZIA STRADALE
 - TAV.9 - STATO DI PROGETTO: RETE DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE PIAZZALI – PLANIMETRIA E PARTICOLARI
 - TAV.10.1 - STATO DI PROGETTO: RETE DI RACCOLTA ACQUE DI PROCESSO – PLANIMETRIA GENERALE
 - TAV.10.2 - STATO DI PROGETTO: IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PROCESSO – PLANIMETRIA

- TAV.10.3 - STATO DI PROGETTO: IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PROCESSO – PARTICOLARI COSTRUTTIVI
- TAV.11 - STATO DI PROGETTO: IMPIANTO IDRICO - POSIZIONE FLANGE E PUNTI DI ADDUZIONE
- TAV.12.1 - STATO DI PROGETTO: RETE DI IMPIANTO ELETTRICO E MESSA A TERRA - PLANIMETRIA GENERALE
- TAV.12.2 - STATO DI PROGETTO: IMPIANTO ELETTRICO - IMPIANTO PLC E SCHEMA QUADRI ELETTRICI

ART. 5 - VARIAZIONI DELLE OPERE APPALTATE (art. 106 D.Lgs 50/2016)

Le indicazioni di cui al precedente articolo ed i disegni di progetto che formano parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, per quanto riguarda le opere comprese nell'appalto, sono date solo per norma generale e sono finalizzate ad individuare la consistenza qualitativa e quantitativa delle varie specie di opere comprese nell'appalto affinché l'Appaltatore possa rendersi ragione del complesso delle opere da eseguire, riservandosi l'Appaltante, piena ed ampia facoltà di introdurre nei progetti delle opere, sia all'atto della consegna sia in corso d'esecuzione, finché i lavori non siano compiuti, tutte quelle varianti che credesse di apportarvi a suo insindacabile giudizio nell'interesse della stessa Amministrazione Appaltante, per la buona riuscita dell'opera e per l'economia dei lavori o per qualsiasi altro motivo contemplato dalla vigente normativa in materia di lavori pubblici senza che l'Appaltatore possa sollevare eccezioni o richiedere indennizzi a qualsiasi titolo.

Per le eventuali variazioni dei lavori che dovessero costituire aumento di spesa e successive modificazioni, il costo delle eventuali lavorazioni aggiuntive verrà definito sulla base dell'Elenco prezzi unitari individuato dal presente capitolato.

L'Appaltante avrà pure piena facoltà, a suo insindacabile giudizio, di sopprimere alcune opere ed aggiungerne altre nella misura che riterrà opportuna.

Rimane inteso che le varianti ai lavori approvati potranno essere ammesse nel rispetto delle condizioni e quando ricorrano i motivi previsti dagli art.106 del Decreto Legislativo n. 50 del 18.4.2016 e ss.mm.ii..

Gli ordini di variazione sono dati per iscritto dal D.LL. col richiamo dell'intervenuta superiore approvazione, quando questa sia prescritta.

Nei casi di assoluta urgenza il Direttore Lavori può ordinare per iscritto l'esecuzione immediata di variazioni.

Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto, ma se siano da eseguire categorie di lavori non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale si provvederà alla formazione di nuovi prezzi a norma dell'art.8, c.5, del D.M. 07/03/2018, n°49. Per tutti i lavori che non fossero contemplati nel presente Capitolato Speciale saranno impartite dalla D.LL. le necessarie disposizioni senza che l'Impresa possa avanzare eccezioni di sorta. Nessun lavoro può essere eseguito in economia dall'Appaltatore senza la preventiva autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori.

Contrariamente a quanto sopra le spese sostenute dall'Appaltatore non saranno contabilizzate e pertanto resteranno a suo carico, ed inoltre il Committente si riserva la facoltà insindacabile di ordinare la demolizione a tutta cura e spese dell'Appaltatore medesimo.

La presenza di varie categorie di lavoro nell'elenco dei prezzi unitari non impegna l'Appaltatore all'esecuzione di tutte le stesse categorie, in quanto l'Appaltante si riserva l'ampia facoltà di far eseguire tra esse quelle che ritiene utili nell'interesse dell'opera, e ciò a suo insindacabile giudizio e scelta.

Modifiche non sostanziali

(art.106, comma 1, lett. e), del D.Lgs. 50/2016)

In particolare ai sensi dell'art.106, c.1, lett. e) del D.Lgs. 50/2016 potranno essere autorizzate, per importi sino al raggiungimento del 10% dell'importo contrattuale anche in aumento o diminuzione, modifiche non sostanziali ex art.106, c.4, del D.Lgs. 50/2016.

Non sono considerati varianti gli interventi disposti dal direttore dei lavori e comunicati preventivamente al RUP, come previsto dall'art.8, c.7, del D.M. 07/03/2018, n°49, per risolvere aspetti di dettaglio, non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10% (dieci per cento) delle categorie di lavoro dell'appalto, purché non essenziali e non sostanziali ai sensi dell'art. 106, comma 4, del D.Lgs. 50/2016.

Varianti

Sono inoltre considerate varianti ai sensi dell'art.106 del Codice, e come tali ammissibili, previa autorizzazione del RUP:

- quelle determinate da circostanze imprevedute e imprevedibili per l'amministrazione aggiudicatrice, che assumono la denominazione di varianti in corso d'opera, purché non alterino la natura generale del contratto (art.106, c.1, lett.c);
- quelle di valore inferiore dalla soglia di rilevanza comunitaria (art.35 del Codice) e contenute entro il 15 per cento del valore iniziale del contratto. La modifica non può alterare la natura complessiva del contratto. In caso di più modifiche successive, il valore è accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche (art.106, c.2).

Facoltà di esercitare l'opzione

(art. 1331 C.C. e art.106, comma 1, lett. a), del D.Lgs. 50/2016)

La Stazione Appaltante si riserva inoltre la facoltà di esercitare l'opzione ai sensi dell'art. 1331 C.C., richiamato l'art.106, c.1, lett. a), del D.Lgs. 50/2016: tale opzione potrà essere esercitata per modifiche non sostanziali aventi la misura massima dell'importo del ribasso formulato in sede di gara. In caso di esercizio dell'opzione, l'Appaltatore è obbligato ad eseguire gli ulteriori lavori disposti dalla Stazione Appaltante, agli stessi prezzi, patti e condizioni applicate in sede di aggiudicazione. Il termine di tempo contrattuale per l'esecuzione dei lavori opzionali corrisponde ad ulteriori 60 giorni naturali consecutivi e quindi aggiuntivi rispetto al tempo utile contrattuale. Gli eventuali ulteriori lavori opzionali, non compresi nel progetto in appalto, saranno della stessa tipologia dei lavori in appalto da eseguirsi in una qualsiasi zona del territorio comunale con lavorazioni similari a quelle di cui si compone il progetto in questione. Le opere di cui al presente paragrafo verranno valutate ai prezzi unitari contenuti nell'Elenco Prezzi allegato al contratto, depurati del ribasso d'asta restando inteso che nessun altro compenso, o indennità di sorta o condizione migliorativa spetta all'Appaltatore che è tenuto ad eseguire tali opere alle stesse condizioni di contratto originario e del presente Capitolato, e sempreché tali opere siano disposte prima della scadenza del tempo contrattuale.

Quinto d'obbligo

(art. 106, comma 12, del D.Lgs. 50/2016)

Le opere relative a variazioni comportanti una spesa che sia contenuta entro il quinto, in più o in meno, dell'importo dell'appalto, verranno valutate ai prezzi unitari contenuti nell'Elenco Prezzi allegato al contratto, depurati del ribasso d'asta restando inteso che nessun altro compenso, o indennità di sorta o condizione migliorativa spetta all'Appaltatore che è tenuto ad eseguire tali opere alle stesse condizioni di contratto e del presente Capitolato, e sempreché tali opere siano ordinate prima della scadenza del tempo contrattuale.

Per patto contrattuale ogni e qualsiasi opera e prestazione (ivi compresi i lavori in economia) in aggiunta o a modifica delle opere previste in progetto, eseguita dall'Appaltatore senza l'autorizzazione del Direttore dei Lavori, non verrà compensata, fermo restando il diritto della Stazione Appaltante di far demolire a cura e spese dell'Appaltatore ogni opera difforme dal progetto. Le modifiche in diminuzione delle opere previste in progetto, eseguite dall'Appaltatore senza l'autorizzazione del Direttore dei Lavori, daranno luogo a detrazioni

contabili, fermo restando il diritto della Stazione Appaltante di far demolire a cura e spese dell'Appaltatore ogni opera difforme dal progetto. Nel caso di varianti eccedenti il quinto dell'importo d'appalto, l'appaltatore può richiedere la risoluzione del contratto.

Varianti per errori od omissioni progettuali

(art. 106, commi 2 - lett. b), 9 e 10 del D.Lgs. 50/2016)

Ai sensi dell'art.106, c.2, lett. b), del Codice se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto posto a base di gara, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedono il 15% (quindici per cento) dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara.

La risoluzione darà luogo al pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% dei lavori non eseguiti calcolato fino all'ammontare dei 4/5 dell'importo del contratto originario.

Ai sensi dell'articolo 106, c. 9 e 10, del Codice, i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

ART. 6 - VARIAZIONI AL PROGETTO E AL CORRISPETTIVO

La stazione appaltante si riserva l'insindacabile facoltà di introdurre, nei limiti di Legge, alle opere da realizzare le varianti che riterrà opportune, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel vigente Capitolato Generale d'Appalto per i lavori pubblici approvato con D.M. n°145/2000 e nel Capitolato Speciale d'Appalto.

Dovranno comunque essere rispettate le disposizioni di cui al D.Lgs. n°50/2016

MODIFICHE NON SOSTANZIALI (art. 106, comma 1, lett. e), D.Lgs. 50/2016).

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di introdurre, in corso d'opera, variazioni in aggiunta o in diminuzione, rispetto a quanto risultante dai disegni di progetto e dalla descrizione richiamata al precedente articolo, che a suo insindacabile giudizio comportino una migliore riuscita dell'opera, nei limiti di quanto previsto dalle vigenti norme.

In particolare ai sensi dell'art.106, c.1, lett. e) del D.Lgs. 50/2016 potranno essere autorizzate, per importi sino al raggiungimento del 10% dell'importo contrattuale anche in aumento o diminuzione, modifiche non sostanziali ex art.106, c.4, del D.Lgs. 50/2016.

Non sono considerati varianti gli interventi disposti dal direttore dei lavori e comunicati preventivamente al RUP, come previsto dall'art.8, c.7, del D.M. 07/03/2018, n°49, per risolvere aspetti di dettaglio, non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10% (dieci per cento) delle categorie di lavoro dell'appalto, purché non essenziali e non sostanziali ai sensi dell'art. 106, comma 4, del D.Lgs. 50/2016.

FACOLTA' DI ESERCITARE L'OPZIONE (art. 1331 C.C. e art.106, comma 1, lett. a), del D.Lgs. 50/2016)

La Stazione Appaltante si riserva inoltre la facoltà di esercitare l'opzione ai sensi dell'art. 1331 C.C., richiamato l'art.106, c.1, lett. a), del D.Lgs. 50/2016: tale opzione potrà essere esercitata per modifiche non sostanziali aventi la misura massima dell'importo del ribasso formulato in sede di gara. In caso di esercizio dell'opzione, l'Appaltatore è obbligato ad eseguire gli ulteriori lavori disposti dalla Stazione Appaltante, agli stessi prezzi, patti e condizioni applicate in sede di aggiudicazione. Il termine di tempo contrattuale per l'esecuzione dei lavori opzionali

corrisponde ad ulteriori 60 giorni naturali consecutivi e quindi aggiuntivi rispetto al tempo utile contrattuale. Gli eventuali ulteriori lavori opzionali, non compresi nel progetto in appalto, saranno della stessa tipologia dei lavori in appalto da eseguirsi in una qualsiasi zona del territorio comunale con lavorazioni similari a quelle di cui si compone il progetto in questione. Le opere di cui al presente paragrafo verranno valutate ai prezzi unitari contenuti nell'Elenco Prezzi allegato al contratto, depurati del ribasso d'asta restando inteso che nessun altro compenso, o indennità di sorta o condizione migliorativa spetta all'Appaltatore che è tenuto ad eseguire tali opere alle stesse condizioni di contratto originario e del presente Capitolato, e sempreché tali opere siano disposte prima della scadenza del tempo contrattuale.

QUINTO D'OBBLIGO (art. 106, comma 12, del D.Lgs. 50/2016)

Le opere relative a variazioni comportanti una spesa che sia contenuta entro il quinto, in più o in meno, dell'importo dell'appalto, verranno valutate ai prezzi unitari contenuti nell'Elenco Prezzi allegato al contratto, depurati del ribasso d'asta restando inteso che nessun altro compenso, o indennità di sorta o condizione migliorativa spetta all'Appaltatore che è tenuto ad eseguire tali opere alle stesse condizioni di contratto e del presente Capitolato, e sempreché tali opere siano ordinate prima della scadenza del tempo contrattuale.

Per patto contrattuale ogni e qualsiasi opera e prestazione (ivi compresi i lavori in economia) in aggiunta o a modifica delle opere previste in progetto, eseguita dall'Appaltatore senza l'autorizzazione del Direttore dei Lavori, non verrà compensata, fermo restando il diritto della Stazione Appaltante di far demolire a cura e spese dell'Appaltatore ogni opera difforme dal progetto. Le modifiche in diminuzione delle opere previste in progetto, eseguite dall'Appaltatore senza l'autorizzazione del Direttore dei Lavori, daranno luogo a detrazioni contabili, fermo restando il diritto della Stazione Appaltante di far demolire a cura e spese dell'Appaltatore ogni opera difforme dal progetto. Nel caso di varianti eccedenti il quinto dell'importo d'appalto, l'appaltatore può richiedere la risoluzione del contratto.

ART. 7 - CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI, LAVORI IN SUB-APPALTO

Titoli	Cat	Incidenza in % sul totale dei lavori	Importo
IMPIANTO DI CANTIERE	OG1	0,16 %	3.000,00
DEMOLIZIONI, RIMOZIONI	OG1	2,48 %	45.695,00
SCAVI E RILEVATI	OG1	0,88%	16.125,00
SMALTIMENTO	OG1	0,68 %	12.545,00
CALCESTRUZZI, CASSEFORME E FERRO PER C.A.	OG1	6,37 %	117.230,00
PAVIMENTAZIONI IN CLS	OG1	2,10 %	38.640,00
IMPIANTI TECNOLOGICI: OPERE ELETTROMECCANICHE	OS14	42,85%	788.188,00
IMPIANTI TECNOLOGICI: IMPIANTO DEPURAZIONE ACQUE	OS22	21,28%	391.525,40

IMPIANTI TECNOLOGICI: RETE ACQUE METEORICHE PIAZZALI	OG1	3,01%	55.400,00
IMPIANTI TECNOLOGICI: RETE ACQUE DI PROCESSO	OG1	3,44%	63.240,00
IMPIANTI TECNOLOGICI: RETE IDRICA	OG1	0,16%	2.890,00
IMPIANTO ELETTRICO - LINEE DI DISTRIBUZIONE E UTENZE SECONDARIE	OS30	1,44%	26.443,74
IMPIANTO ELETTRICO PER IL FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI	OS30	6,46%	118.750,00
OPERE CIVILI	OG1	6,41%	117.869,36
ALTRI INTERVENTI	OG1	2,28%	41.932,00
TOTALE COMPLESSIVO		100,00%	1.839.473,50

**QUADRO DELL'INCIDENZA PERCENTUALE DELLA QUANTITA' DI MANODOPERA
PER LE DIVERSE CATEGORIE DI CUI SI COMPONE L'OPERA**

TIPO DI OPERE	IMPORTO OPERE	INCIDENZA % MD	INCIDENZA IMPORTO MD
OPERE STRADALI			
Movimentazione di materiali (demolizioni, scavi, rilevati)	77.365,00	18%	13.925,70
Coglomerati cementizi	117.230,00	25%	29.307,50
Pavimentazioni e cordoni	38.640,00	35%	13.524,00
OPERE FOGNARIE			
Fognature	118.640,00	38%	45.596,20
IMPIANTI TECNICI			
Impianto idrico	2.890,00	30%	867,00
Impianti elettrici interni	26.443,74	45%	11.899,68
Impianti elettrici impianti tecnologici	118.750,00	30%	35.625,00
Impianti di trattamento acque	391.525,40	30%	117.457,62
Impianti elettromeccanici	788.188,00	30%	236.456,40
OPERE VARIE			
Opere in ferro (cancelli, recinzioni,..)	117.869,36	10%	11.786,94
Attrezzature varie	41.932,00	5%	2.096,60
VERIFICA SOMMATORIA	1.839.473,50		

**INCIDENZA DEL COSTO DELLA
MANODOPERA****518.029,64****INCIDENZA PERCENTUALE DEL
COSTO DELLA MANODOPERA****28,16%**€ 34,00 Costo orario MD operaio
qualificatoTabella C.C.I.A.A di VI del
31/12/2014

Inc.Compl. MD

UG= _____

= 1.904,52Costo
Giorn.MD

Titoli	Cat	Incidenza in percentuale sul totale dei lavori	Importo	Classifica
CATEGORIA PREVALENTE	OS14	42,85 %	788.188,00	III
ALTRA CATEGORIA	OG1	27,97 %	514.566,36	II
ALTRA CATEGORIA	OS22	21,28 %	391.525,40	II
ALTRA CATEGORIA	OS30	7,89 %	145.193,74	I

a) Categoria prevalente: i lavori in oggetto sono classificati nella categoria prevalente di opere **OS14 (impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti) nell'importo di € 788.188,00** (settecento ottantotto centottant'otto//00)

b) Categorie scorporabili e subappaltabili: ai sensi degli artt. 107-108-109 del Regolamento generale approvato con D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 e ss.mm.ii., sono previste come categorie scorporabili o subappaltabili le seguenti categorie:

- **OG1 (edifici civili e industriali) € 514.566,36;**
- **OS22 (impianti di potabilizzazione e depurazione) € 391.525,40;**
- **OS30 (impianti elettrici) € 145.193,74.**

c) Lavori in subappalto (art.105 D.Lgs 50/2016 e ss.mm.ii.):

1. I soggetti affidatari dei contratti, di cui al codice dei contratti pubblici, di norma eseguono in proprio le opere o i lavori, i servizi, le forniture compresi nel contratto. Il contratto non può essere ceduto a pena di nullità, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 106, comma 1, lettera d) del D.Lgs n° 50/2016. E' ammesso il subappalto secondo le disposizioni del presente articolo.
2. Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce, comunque, subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di

importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare. Fatto salvo quanto previsto dal comma 5, l'eventuale subappalto non può superare la quota del 40 per cento dell'importo (ai sensi dell'art. 1, comma 18, primo periodo, della legge n. 55 del 2019) complessivo del contratto di lavori, servizi o forniture. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di cui al comma 7.

3. Le seguenti categorie di forniture o servizi, per le loro specificità, non si configurano come attività affidate in subappalto:
 - a) L'affidamento di attività specifiche a lavoratori autonomi, per le quali occorre effettuare comunicazione alla stazione appaltante;
 - b) La subfornitura a catalogo di prodotti informatici;
 - c) L'affidamento di servizi di importo inferiore a 20.000,00 euro annui a imprenditori agricoli nei comuni classificati totalmente montani di cui all'elenco dei comuni italiani predisposto dall'Istituto nazionale di statistica (ISTAT), ovvero ricompresi nella circolare del Ministero delle finanze n. 9 del 14 giugno 1993, pubblicata nel supplemento ordinario n. 53 alla Gazzetta ufficiale della Repubblica italiana n. 141 del 18 giugno 1993, nonché nei comuni delle isole minori di cui all'allegato A annesso alla legge 28 dicembre 2001, n. 448;
- c-bis) Le prestazioni rese in favore dei soggetti affidatari in forza di contratti continuativi di cooperazione, servizio e/o fornitura sottoscritti in epoca anteriore alla indizione della procedura finalizzata alla aggiudicazione dell'appalto. I relativi contratti sono depositati alla stazione appaltante prima o contestualmente alla sottoscrizione del contratto di appalto.
4. I soggetti affidatari dei contratti, di cui al codice dei contratti pubblici, possono affidare in subappalto le opere o i lavori, i servizi o le forniture compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:
 - a) L'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;
 - b) Il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria;
 - c) All'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare;
 - d) Il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.
5. Per le opere di cui all'articolo 89, comma 11, e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il trenta per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.
6. In caso di sub-appalto per sole opere edili (impianto di cantiere, demolizioni e rimozioni, scavi e rilevati calcestruzzi, casseforme e ferro per c.a., pavimentazioni, opere civili) è fatto obbligo del concorrente di indicare e presentare in sede d'offerta la relativa documentazione per un secondo sub-appaltatore.

Nel bando o nell'avviso di gara la stazione appaltante prevede, per gli appalti sotto le soglie di cui all'articolo 35: le modalità e le tempistiche per la verifica delle condizioni di esclusione di cui all'articolo 80 prima della stipula del contratto stesso, per l'appaltatore e i

subappaltatori; l'indicazione dei mezzi di prova richiesti, per la dimostrazione delle circostanze di esclusione per gravi illeciti professionali come previsti dal comma 13 dell'articolo 80. (ai sensi dell'art. 1, comma 18, secondo periodo, della legge n. 55 del 2019, il presente comma è sospeso fino al 31 dicembre 2020)

7. L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal presente codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80. Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.
8. Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276. Nelle ipotesi di cui al comma 13, lettere a) e c), l'appaltatore è liberato dalla responsabilità solidale di cui al primo periodo. (rectius: di cui al secondo periodo)
9. L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di cui al comma 17. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.
10. Per i contratti relativi a lavori, servizi e forniture, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6.
11. Nel caso di formale contestazione delle richieste di cui al comma precedente, il responsabile del procedimento inoltra le richieste e le contestazioni alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti.
12. L'affidatario deve provvedere a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.
13. La stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:
 - a) Quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
 - b) In caso di inadempimento da parte dell'appaltatore;
 - c) Su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.
14. L'affidatario deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento, nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto. L'affidatario corrisponde

i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

15. Per i lavori, nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.
16. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva è comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Tale congruità, per i lavori edili è verificata dalla Cassa edile in base all'accordo assunto a livello nazionale tra le parti sociali firmatarie del contratto collettivo nazionale comparativamente più rappresentative per l'ambito del settore edile ed il Ministero del lavoro e delle politiche sociali; per i lavori non edili è verificata in comparazione con lo specifico contratto collettivo applicato.
17. I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n. 81 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
18. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione di cui al comma 4 entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.
19. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.
20. Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente le prestazioni scorporabili. Ai fini dell'applicazione delle disposizioni del presente articolo è consentita, in deroga all'articolo 48, comma 9, primo periodo, la costituzione dell'associazione in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto.
21. E' fatta salva la facoltà per le regioni a statuto speciale e per le province autonome di Trento e Bolzano, sulla base dei rispettivi statuti e delle relative norme di attuazione e nel rispetto della normativa comunitaria vigente e dei principi dell'ordinamento comunitario, di disciplinare ulteriori casi di pagamento diretto dei subappaltatori.
22. Le stazioni appaltanti rilasciano i certificati necessari per la partecipazione e la qualificazione di cui all'articolo 83, comma 1, e all'articolo 84, comma 4, lettera b), all'appaltatore, scomputando dall'intero valore dell'appalto il valore e la categoria di quanto

eseguito attraverso il subappalto. I subappaltatori possono richiedere alle stazioni appaltanti i certificati relativi alle prestazioni oggetto di appalto realmente eseguite.

ART. 8 - TUTELA DEI LAVORATORI (art 30 D.LGS 50/16 da comma 3, modificato con D.LGS 56/17)

1. Nell'esecuzione di appalti pubblici e di concessioni, gli operatori economici rispettano gli obblighi in materia ambientale, sociale e del lavoro stabiliti dalla normativa europea e nazionale, dai contratti collettivi o dalle disposizioni internazionali elencate nell'allegato X del D.Lgs 50/2016.
2. Al personale impiegato nei lavori, servizi e forniture oggetto di appalti pubblici e concessioni è applicato il contratto collettivo nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni di lavoro stipulato dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale e quelli il cui ambito di applicazione sia strettamente connesso con l'attività oggetto dell'appalto o della concessione svolta dall'impresa anche in maniera prevalente.
3. In caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui all'articolo 105 del D.Lgs 50/2016, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.
4. In ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.
5. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma 3, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto ai sensi dell'articolo 105 del D.Lgs 50/2016.

ART. 9 - MISURE ORGANIZZATIVE PER LA VIGILANZA SULLA REGOLARITA' DELLE IMPRESE ESECUTRICI DEI LAVORI

1. Per il più efficace perseguimento degli obiettivi indicati dall'articolo 1, comma 4, lettera b), della legge regionale 27/03, le stazioni appaltanti affidano l'espletamento delle funzioni di controllo circa il rispetto delle normative vigenti, ivi compresi i contratti collettivi di lavoro, al coordinatore della sicurezza durante l'esecuzione oppure all'ufficio di direzione lavori.
2. Ferme restando le competenze e le responsabilità del committente e del responsabile dei lavori, in quanto nominato, il coordinatore della sicurezza durante l'esecuzione oppure l'ufficio di direzione lavori esercitano la funzione di controllo sulla permanenza delle condizioni di regolarità e sicurezza delle imprese a qualunque titolo presenti in cantiere e coinvolte nell'esecuzione di lavori pubblici di interesse regionale.

3. Le imprese di cui al comma 2 hanno l'obbligo di collaborare e di porre in essere tutti i comportamenti necessari affinché i soggetti di cui al comma 1 possano svolgere le funzioni di controllo ivi previste.
4. Le imprese di cui al comma 2 hanno l'obbligo di tenere sempre in cantiere, anche in forma digitale, il libro delle presenze in cantiere, nonché copia semplice del libro matricola e del registro presenze, aggiornati con specifico riferimento al cantiere, e debbono mettere a disposizione, su richiesta dei soggetti di cui al comma 1, entro il termine di 3 giorni:
 - Copia delle comunicazioni di assunzione di ogni lavoratore del cantiere interessato;
 - Copia delle denunce e dei versamenti mensili all'INPS ed alla Cassa Edile di riferimento territorialmente competente;
 - Copia della denuncia INAIL di nuovo lavoro;
 - Originale o copia autenticata del libro matricola e del registro presenze vidimati.
5. In materia di sicurezza le imprese di cui al comma 2 hanno l'obbligo di tenere sempre in cantiere, adeguatamente aggiornati, i piani di sicurezza previsti dall'art. 23, comma 11 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i..
6. Prima dell'inizio dei lavori e, in ogni caso, non oltre la redazione del verbale di consegna, l'esecutore è tenuto a trasmettere alla Stazione appaltante la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, assicurativi ed infortunistici, compresa la Cassa Edile di cui all'articolo 41 della L. R. 27/2003.
7. L'esecutore è inoltre tenuto:
 - a) Ad esporre giornalmente, in apposito luogo indicato dalla direzione dei lavori, un prospetto redatto conformemente alle indicazioni fornite dalla direzione dei lavori, da compilarli ad inizio giornata e recante l'elenco nominativo della manodopera presente in cantiere, alle dipendenze sia dell'esecutore, sia delle altre imprese comunque impegnate nell'esecuzione dei lavori. I citati prospetti debbono essere allegati al giornale dei lavori e costituiscono elemento di riscontro con il D. U. R. C., soprattutto per quanto attiene il numero dei lavoratori denunciati alla Cassa Edile con riferimento allo specifico cantiere;
 - b) A dotare tutti i lavoratori presenti in cantiere, anche se alle dipendenze di altre imprese impegnate nell'esecuzione dell'opera, di un tesserino di riconoscimento, rilasciato dal datore di lavoro, esposto in modo visibile, e costituito da una fotografia, nonché dall'indicazione del cognome e nome, dell'impresa di appartenenza e del numero di matricola, nei termini e con le modalità previste dai commi da 3 a 5 dell'art. 31 bis d. l. 223/2006, convertito in L. 248/2006.

ART. 10 - PAGAMENTO DEI DIPENDENTI DELL'ESECUTORE

1. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, l'esecutore è invitato per iscritto dal responsabile unico del procedimento a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove egli non provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante provvede a pagare anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'esecutore in esecuzione del contratto. Tale disposizione si applica nei confronti dell'esecutore per il mancato pagamento delle retribuzioni dovute ai dipendenti dei subappaltatori autorizzati, qualora nel contratto di appalto l'esecutore se ne assuma l'impegno.
2. I pagamenti di cui al comma 1 fatti dalla stazione appaltante sono provati dalle quietanze predisposte a cura del responsabile unico del procedimento e sottoscritte dagli interessati.

3. Nel caso di formale contestazione delle richieste da parte dell'esecutore, il responsabile unico del procedimento provvede all'inoltro delle richieste e delle contestazioni alla Direzione Provinciale del Lavoro per i necessari accertamenti.

ART. 11 - DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI

1. L'esecutore può ordinare ai propri dipendenti di lavorare oltre il normale orario giornaliero, o di notte, ove consentito dagli accordi sindacali di lavoro, dandone preventiva comunicazione al Direttore dei lavori. Il Direttore dei lavori può vietare l'esercizio di tale facoltà qualora ricorrano motivati impedimenti di ordine tecnico o organizzativo. In ogni caso l'esecutore non ha diritto ad alcun compenso oltre i prezzi contrattuali.
2. Salva l'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro, se il Direttore dei lavori ravvisa la necessità che i lavori siano continuati ininterrottamente o siano eseguiti in condizioni eccezionali, su autorizzazione del responsabile unico del procedimento ne dà ordine scritto all'esecutore, il quale è obbligato ad uniformarvisi, salvo il diritto al ristoro del maggior onere.

ART. 12 - RECESSO (art 109 D.LGS 50/2016)

1. Fermo restando quanto previsto dagli articoli 88, comma 4-ter, e 92, comma 4, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti o delle prestazioni relative ai servizi e alle forniture eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere nel caso di lavoro o in magazzino nel caso di servizi o forniture, oltre al decimo dell'importo delle opere, dei servizi o delle forniture non eseguite.
2. Il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta e l'ammontare netto dei lavori, servizi o forniture eseguiti.
3. L'esercizio del diritto di recesso è preceduto da una formale comunicazione all'appaltatore da darsi con un preavviso non inferiore a venti giorni, decorsi i quali la stazione appaltante prende in consegna i lavori, servizi o forniture ed effettua il collaudo definitivo e verifica la regolarità dei servizi e delle forniture.
4. I materiali, il cui valore è riconosciuto dalla stazione appaltante a norma del comma 1, sono soltanto quelli già accettati dal direttore dei lavori o del direttore dell'esecuzione del contratto, se nominato, o del RUP in sua assenza, prima della comunicazione del preavviso di cui al comma 3.
5. La stazione appaltante può trattenere le opere provvisoriale e gli impianti che non siano in tutto o in parte asportabili ove li ritenga ancora utilizzabili. In tal caso essa corrisponde all'appaltatore, per il valore delle opere e degli impianti non ammortizzato nel corso dei lavori eseguiti, un compenso da determinare nella minor somma fra il costo di costruzione e il valore delle opere e degli impianti al momento dello scioglimento del contratto.
6. L'appaltatore deve rimuovere dai magazzini e dai cantieri i materiali non accettati dal direttore dei lavori e deve mettere i magazzini e i cantieri a disposizione della stazione appaltante nel termine stabilito; in caso contrario lo sgombero è effettuato d'ufficio e a sue spese.

**ART. 13 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER REATI ACCERTATI (art 108
D.LGS 50/2016 modificato con D.LGS 56/2017)**

1. Fatto salvo quanto previsto ai commi 1, 2 e 4, dell'articolo 107 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., le stazioni appaltanti possono risolvere un contratto pubblico durante il periodo di sua efficacia, se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:
 - a) Il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016;
 - b) Con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016, comma 1, lettere b) e c) sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016, comma 1, lettera e) del predetto articolo, sono state superate eventuali soglie stabilite dalle amministrazioni aggiudicatrici o dagli enti aggiudicatori; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016, comma 2, sono state superate le soglie di cui al medesimo comma 2, lettere a) e b);
 - c) L'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di cui all'articolo 80, comma 1, sia per quanto riguarda i settori ordinari, sia per quanto riguarda le concessioni e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione della concessione, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136 del D.Lgs. 50/2016, comma 1;
 - d) L'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione del codice degli appalti.
- 1- bis. Nelle ipotesi di cui al comma 1 non si applicano i termini previsti dall'articolo 21-nonies della legge 7 agosto 1990 n. 241.
2. Le stazioni appaltanti devono risolvere un contratto pubblico durante il periodo di efficacia dello stesso qualora:
 - a) Nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
 - b) Nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del D.Lgs. 50/2016.
3. Quando il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.
4. Qualora, al di fuori di quanto previsto al comma 3, l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in

contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

5. Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.
6. Il responsabile unico del procedimento nel comunicare all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di venti giorni, che il direttore dei lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.
7. Qualora sia stato nominato, l'organo di collaudo procede a redigere, acquisito lo stato di consistenza, un verbale di accertamento tecnico e contabile con le modalità di cui al presente codice. Con il verbale è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.
8. Nei casi di cui ai commi 2 e 3, in sede di liquidazione finale dei lavori, servizi o forniture riferita all'appalto risolto, l'onere da porre a carico dell'appaltatore è determinato anche in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori ove la stazione appaltante non si sia avvalsa della facoltà prevista dall'articolo 110 del D.Lgs. 50/2016, comma 1.
9. Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore deve provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. La stazione appaltante, in alternati va all'esecuzione di eventuali provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza comunque denominati che inibiscano o ritardino il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fidejussione bancaria o polizza assicurativa con le modalità di cui all'articolo 93 del D.Lgs. 50/2016, pari all'uno per cento del valore del contratto. Resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.

ART. 14 - ESECUZIONE D'UFFICIO

1. Qualora ricorra l'ipotesi di cui al precedente articolo 13, la stazione appaltante, in alternativa alla risoluzione del contratto, può disporre l'esecuzione d'ufficio, totale o parziale, dei lavori non eseguiti o non correttamente realizzati dall'esecutore, in economia o per cottimi ed a spese dell'esecutore medesimo. I maggiori oneri sostenuti dalla Stazione Appaltante sono posti a carico dell'esecutore.

ART. 15 - INADEMPIMENTI DI CONTRATTI PER COTTIMO

1. Per i contratti relativi a cottimo, in caso di inadempimento dell'esecutore la risoluzione è dichiarata per iscritto dal Responsabile del procedimento, previa ingiunzione del Direttore dei lavori, salvi i diritti e le facoltà riservate dal contratto alla stazione appaltante.

ART. 16 - PROVVEDIMENTI IN SEGUITO ALLA RISOLUZIONE DEI CONTRATTI

1. Il Responsabile del procedimento, nel comunicare all'esecutore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di venti giorni, che il direttore dei lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti e l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera che devono essere presi in consegna dal Direttore dei lavori.
2. In sede di liquidazione finale dei lavori dell'appalto risolto è determinato l'onere da porre a carico dell'esecutore inadempiente in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori. Tale onere viene coperto mediante incameramento della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 35, comma 2, della legge regionale 27/03, qualora il contratto per il completamento dei lavori venga stipulato con il concorrente secondo classificato nella gara conclusasi con l'aggiudicazione all'esecutore inadempiente.

ART. 17 - OBBLIGHI IN CASO DI RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

1. Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore deve provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. La stazione appaltante, in alternativa all'esecuzione di eventuali provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza comunque denominati che inibiscano o ritardino il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fideiussione bancaria o polizza assicurativa con le modalità di cui all'articolo 93 del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii., pari all'uno per cento del valore del contratto. Resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.

ART. 18 - PROCEDURE DI AFFIDAMENTO IN CASO DI FALLIMENTO DELL'ESECUTORE O RISOLUZIONE DEL CONTRATTO E MISURE STRAORDINARIE DI GESTIONE (art. 110 D.LGS 50/2016 e ss.mm.ii.)

1. Fatto salvo quanto previsto ai commi 3 e seguenti, le stazioni appaltanti, in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 108 ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'articolo 88, comma 4-ter, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, ovvero in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, interpellano progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento dell'esecuzione o del completamento dei lavori, servizi o forniture.
2. L'affidamento avviene alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede in offerta.
3. Il curatore della procedura di fallimento, autorizzato all'esercizio provvisorio dell'impresa, può eseguire i contratti già stipulati dall'impresa fallita con l'autorizzazione del giudice delegato.
4. Alle imprese che hanno depositato la domanda di cui all'articolo 161, sesto comma, del regio decreto 16 marzo 1942, n. 267, si applica l'articolo 186-bis del predetto regio decreto. Per la partecipazione alle procedure di affidamento di contratti pubblici tra il momento del deposito della domanda di cui al primo periodo ed il momento del deposito del decreto previsto dall'articolo 163 del regio decreto 16 marzo 1942, n. 267 è sempre necessario l'avvalimento dei requisiti di un altro soggetto.

5. L'impresa ammessa al concordato preventivo non necessita di avvalimento di requisiti di altro soggetto.
6. L'ANAC può subordinare la partecipazione, l'affidamento di subappalti e la stipulazione dei relativi contratti alla necessità che l'impresa in concordato si avvalga di un altro operatore in possesso dei requisiti di carattere generale, di capacità finanziaria, tecnica, economica, nonché di certificazione, richiesti per l'affidamento dell'appalto, che si impegni nei confronti dell'impresa concorrente e della stazione appaltante a mettere a disposizione, per la durata del contratto, le risorse necessarie all'esecuzione dell'appalto e a subentrare all'impresa ausiliata nel caso in cui questa nel corso della gara, ovvero dopo la stipulazione del contratto, non sia per qualsiasi ragione più in grado di dare regolare esecuzione all'appalto o alla concessione quando l'impresa non è in possesso dei requisiti aggiuntivi che l'ANAC individua con apposite linee guida.
7. Restano ferme le disposizioni previste dall'articolo 32 del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 90, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n. 114, in materia di misure straordinarie di gestione di imprese nell'ambito della prevenzione della corruzione.

ART. 19 - TRANSAZIONE (art. 208 D.LGS 50/2016)

1. Le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione dei contratti pubblici di lavori, servizi, forniture, possono essere risolte mediante transazione nel rispetto del codice civile, solo ed esclusivamente nell'ipotesi in cui non risulti possibile esperire altri rimedi alternativi.
2. Ove il valore dell'importo oggetto di concessione o rinuncia sia superiore a 100.000,00 euro, ovvero 200.000,00 euro in caso di lavori pubblici, è acquisito il parere in via legale dell'Avvocatura dello Stato, qualora si tratti di amministrazioni centrali, ovvero di un legale interno alla struttura, o del funzionario più elevato in grado competente per il contenzioso, ove non esistente il legale interno, qualora si tratti di amministrazioni sub centrali.
3. La proposta di transazione può essere formulata sia dal soggetto aggiudicatario che dal dirigente competente, sentito il responsabile unico del procedimento.
4. La transazione ha forma scritta a pena di nullità.

ART. 20 - ACCORDO BONARIO (art. 205 D.LGS 50/2016)

1. Per i lavori pubblici di cui alla parte II del D.Lgs 50/2016, e con esclusione dei contratti di cui alla parte IV, titolo III, affidati da amministrazioni aggiudicatrici ed enti aggiudicatori, ovvero dai concessionari, qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, al fine del raggiungimento di un accordo bonario si applicano le disposizioni di cui ai commi da 2 a 6.
2. Il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso e può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al comma 1, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto. Le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva, non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse. Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del D.Lgs 50/2016. Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero di verifica di conformità o del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle

riserve, il responsabile unico del procedimento attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte.

3. Il direttore dei lavori o il direttore dell'esecuzione del contratto dà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve di cui al comma 1, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

4. Il responsabile unico del procedimento valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore di cui al comma 1.

5. Il responsabile unico del procedimento, entro 15 giorni dalla comunicazione di cui al comma 3, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa tra il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve, entro quindici giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso, prendendo come riferimento i limiti stabiliti con il decreto di cui all'articolo 209, comma 16 del D.Lgs 50/2016. La proposta è formulata dall'esperto entro novanta giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro novanta giorni dalla comunicazione di cui al comma 3.

6. L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, effettuano eventuali ulteriori audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata e verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve. Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

6-bis. L'impresa, in caso di rifiuto della proposta di accordo bonario ovvero di inutile decorso del termine per l'accettazione, può instaurare un contenzioso giudiziario entro i successivi sessanta giorni, a pena di decadenza.

ART. 21 - ARBITRATO (art. 209 D.LGS 50/2016)

1. Le controversie su diritti soggettivi, derivanti dall'esecuzione dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi, forniture, concorsi di progettazione e di idee, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui agli articoli 205 e 206 del D.Lgs 50/2016 possono essere deferite ad arbitri. L'arbitrato, ai sensi dell'articolo 1, comma 20, della legge 6 novembre 2012, n. 190, si applica anche alle controversie relative a concessioni e appalti pubblici di opere, servizi e forniture in cui sia parte una società a partecipazione pubblica ovvero una società controllata o collegata a una società a partecipazione pubblica, ai sensi dell'articolo 2359 del codice civile, o che comunque abbiano ad oggetto opere o forniture finanziate con risorse a carico dei bilanci pubblici.

2. La stazione appaltante indica nel bando o nell'avviso con cui indice la gara ovvero, per le procedure senza bando, nell'invito, se il contratto conterrà o meno la clausola compromissoria. L'aggiudicatario può ricusare la clausola compromissoria, che in tale caso non è inserita nel

contratto, comunicandolo alla stazione appaltante entro venti giorni dalla conoscenza dell'aggiudicazione. E' vietato in ogni caso il compromesso.

3. E' nulla la clausola compromissoria inserita senza autorizzazione nel bando o nell'avviso con cui è indetta la gara ovvero, per le procedure senza bando, nell'invito. La clausola è inserita previa autorizzazione motivata dell'organo di governo della amministrazione aggiudicatrice.

4. Il collegio arbitrale è composto da tre membri ed è nominato dalla Camera arbitrale di cui all'articolo 210 del D.Lgs 50/2016. Ciascuna delle parti, nella domanda di arbitrato o nell'atto di resistenza alla domanda, designa l'arbitro di propria competenza scelto tra soggetti di provata esperienza e indipendenza nella materia oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce. Il Presidente del collegio arbitrale è nominato e designato dalla Camera arbitrale, scegliendolo tra i soggetti iscritti all'albo di cui al comma 2 del citato articolo 211 del D.Lgs 50/2016, in possesso di particolare esperienza nella materia oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce.

5. La nomina degli arbitri per la risoluzione delle controversie nelle quali è parte una pubblica amministrazione avviene nel rispetto dei principi di pubblicità e di rotazione oltre che nel rispetto delle disposizioni del presente codice. Qualora la controversia si svolga tra due pubbliche amministrazioni, gli arbitri di parte sono individuati tra i dirigenti pubblici. Qualora la controversia abbia luogo tra una pubblica amministrazione e un privato, l'arbitro individuato dalla pubblica amministrazione è scelto, preferibilmente, tra i dirigenti pubblici. In entrambe le ipotesi, qualora l'Amministrazione con atto motivato ritenga di non procedere alla designazione dell'arbitro nell'ambito dei dirigenti pubblici, la designazione avviene nell'ambito degli iscritti all'albo.

6. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 815 del codice di procedura civile, non possono essere nominati:

- a) I magistrati ordinari, amministrativi contabili e militari in servizio o a riposo nonché gli avvocati e procuratori dello Stato, in servizio o a riposo, e i componenti delle commissioni tributarie;
- b) Coloro che nell'ultimo triennio hanno esercitato le funzioni di arbitro di parte o di difensore in giudizi arbitrali disciplinati dal presente articolo, ad eccezione delle ipotesi in cui l'esercizio della difesa costituisca adempimento di dovere d'ufficio del difensore dipendente pubblico;
- c) Coloro che, prima del collocamento a riposo, hanno trattato ricorsi in sede civile, penale, amministrativa o contabile presentati dal soggetto che ha richiesto l'arbitrato;
- d) Coloro che hanno espresso parere, a qualunque titolo, nelle materie oggetto dell'arbitrato;
- e) Coloro che hanno predisposto il progetto o il capitolato di gara o dato parere su esso;
- f) Coloro che hanno diretto, sorvegliato o collaudato i lavori, i servizi, o le forniture a cui si riferiscono le controversie;
- g) Coloro che hanno partecipato a qualunque titolo alla procedura per la quale è in corso l'arbitrato.

7. La nomina del collegio arbitrale effettuata in violazione delle disposizioni di cui ai commi 4, 5 e 6 determina la nullità del lodo.

8. Al fine della nomina del collegio, la domanda di arbitrato, l'atto di resistenza ed eventuali controdeduzioni sono trasmessi alla Camera arbitrale. Sono altresì trasmesse le designazioni di parte. Contestualmente alla nomina del Presidente, la Camera arbitrale comunica alle parti la misura e le modalità del deposito da effettuarsi in acconto del corrispettivo arbitrale. Il Presidente del collegio arbitrale nomina, se necessario, il segretario, scegliendolo tra il personale interno all'ANAC.

9. Le parti determinano la sede del collegio arbitrale, anche presso uno dei luoghi in cui sono situate le sezioni regionali dell'Osservatorio di cui all'articolo 213 del D.Lgs 50/2016; se non vi è alcuna indicazione della sede del collegio arbitrale, ovvero se non vi è accordo fra le parti, questa deve intendersi stabilita presso la sede della Camera arbitrale.

10. Ai giudizi arbitrali si applicano le disposizioni del codice di procedura civile, salvo quanto disposto dal presente codice. In particolare, sono ammissibili tutti i mezzi di prova previsti dal codice di procedura civile, con esclusione del giuramento in tutte le sue forme.

11. I termini che gli arbitri hanno fissato alle parti per le loro allegazioni e istanze istruttorie possono essere considerati perentori, con la conseguenza che la parte che non li ha rispettati è dichiarata decaduta, solo se vi sia una previsione in tal senso o nella convenzione di arbitrato o in un atto scritto separato o nel regolamento processuale che gli arbitri stessi si sono dati.

12. Il lodo si ha per pronunciato con la sua ultima sottoscrizione e diviene efficace con il suo deposito presso la Camera arbitrale per i contratti pubblici. Entro quindici giorni dalla pronuncia del lodo, va corrisposta, a cura degli arbitri e a carico delle parti, una somma pari all'uno per mille del valore della relativa controversia. Detto importo è direttamente versato all'ANAC.

13. Il deposito del lodo presso la Camera arbitrale per i contratti pubblici precede quello da effettuarsi presso la cancelleria del tribunale ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 825 del codice di procedura civile. Il deposito del lodo presso la camera arbitrale è effettuato, a cura del collegio arbitrale, in tanti originali quante sono le parti, oltre a uno per il fascicolo d'ufficio ovvero con modalità informatiche e telematiche determinate dall'ANAC. Su richiesta di parte il rispettivo originale è restituito, con attestazione dell'avvenuto deposito, ai fini degli adempimenti di cui all'articolo 825 del codice di procedura civile.

14. Il lodo è impugnabile, oltre che per motivi di nullità, anche per violazione delle regole di diritto relative al merito della controversia. L'impugnazione è proposta nel termine di novanta giorni dalla notificazione del lodo e non è più proponibile dopo il decorso di centoottanta giorni dalla data del deposito del lodo presso la Camera arbitrale.

15. Su istanza di parte la Corte d'appello può sospendere, con ordinanza, l'efficacia del lodo, se ricorrono gravi e fondati motivi. Si applica l'articolo 351 del codice di procedura civile. Quando sospende l'efficacia del lodo, o ne conferma la sospensione disposta dal presidente, il collegio verifica se il giudizio è in condizione di essere definito. In tal caso, fatte precisare le conclusioni, ordina la discussione orale nella stessa udienza o camera di consiglio, ovvero in una udienza da tenersi entro novanta giorni dall'ordinanza di sospensione; all'udienza pronunzia sentenza a norma dell'articolo 281-sexies del codice di procedura civile. Se ritiene indispensabili incombenti istruttori, il collegio provvede su di essi con la stessa ordinanza di sospensione e ne ordina l'assunzione in una udienza successiva di non oltre novanta giorni; quindi provvede ai sensi dei periodi precedenti.

16. La Camera arbitrale, su proposta del collegio arbitrale, determina con apposita delibera il compenso degli arbitri nei limiti stabiliti con decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti. Sono comunque vietati incrementi dei compensi massimi legati alla particolare complessità delle questioni trattate, alle specifiche competenze utilizzate e all'effettivo lavoro svolto. Il compenso per il collegio arbitrale, comprensivo dell'eventuale compenso per il segretario, non può comunque superare l'importo di 100 mila euro, da rivalutarsi ogni tre anni con i decreti e le delibere di cui al primo periodo. Per i dirigenti pubblici resta ferma l'applicazione dei limiti di cui all'articolo 23-ter del decreto legge 6 dicembre 2011, n. 201, convertito dalla legge 22 dicembre 2011, n. 214, nonché all'articolo 1, comma 24 della legge 6 novembre 2012, n. 190. L'atto di liquidazione del compenso e delle spese arbitrali, nonché del compenso e delle spese per la consulenza tecnica, costituisce titolo per l'ingiunzione di cui all'articolo 633 del codice di procedura civile. Fino alla data di entrata in vigore del decreto citato, si applica l'articolo 10, commi da 1 a 6, e tariffa allegata, del decreto 2 dicembre 2000, n. 398.

17. Il corrispettivo a saldo per la decisione della controversia è versato dalle parti, nella misura liquidata dalla Camera arbitrale, nel termine di trenta giorni dalla comunicazione del lodo.

18. La Camera arbitrale provvede alla liquidazione degli onorari e delle spese di consulenza tecnica, ove disposta, ai sensi degli articoli da 49 a 58 del Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di spese di giustizia, di cui al decreto del Presidente della

Repubblica 30 maggio 2002, n. 115, nella misura derivante dall'applicazione delle tabelle ivi previste.

19. Gli importi dei corrispettivi dovuti per la decisione delle controversie sono direttamente versati all'ANAC.

20. Salvo quanto previsto dall'articolo 92, secondo comma, del codice di procedura civile, il collegio arbitrale, se accoglie parzialmente la domanda, compensa le spese del giudizio in proporzione al rapporto tra il valore della domanda e quello dell'accoglimento.

21. Le parti sono tenute solidalmente al pagamento del compenso dovuto agli arbitri e delle spese relative al collegio e al giudizio arbitrale, salvo rivalsa fra loro.

CAPITOLO 2° DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

ART. 22 - DOCUMENTI FACENTI PARTE INTEGRANTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, seppure non materialmente allegati, ma depositati agli atti della Stazione Appaltante:

- il Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19/04/2000 n. 145 (per le parti non abrogate);
- Il presente Capitolato Speciale d'Appalto;
- Gli elaborati di progetto (relazioni tecniche e disegni) riguardanti le opere da eseguire;
- La Lista delle lavorazioni e forniture;
- L'Elenco Prezzi;
- Il Cronoprogramma lavori;
- Le polizze di garanzia;
- Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento;
- Il Piano Operativo di Sicurezza di cui all'art. 101, comma 3 del D.lgs. 81/2008.
- Disciplinare e lettera d'invito;
- Codice etico;
- Il lay out dell'impianto redatto dall'Appaltatore, in fase di gara, e firmato da tecnico abilitato, attestante l'idoneità dei luoghi.

I documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il capitolato speciale e l'elenco prezzi unitari, purché conservati dalla stazione appaltante e controfirmati dai contraenti. Non fa invece parte del contratto ed è estraneo dai rapporti negoziali il Computo Metrico e il Computo Metrico Estimativo. Eventuali altri disegni esecutivi delle opere da eseguire non formeranno parte integrante dei documenti di appalto e la Direzione Lavori si riserva di consegnarli all'Esecutore in quell'ordine che crederà più opportuno, in qualsiasi tempo, durante il corso dei lavori.

ART. 23 - OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE E DELLE LEGGI

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni e norme contenute nelle seguenti disposizioni:

- Il presente Capitolato Speciale d'Appalto;
- Decreto Legge 18 aprile 2019, n. 32
- Linee guida ANAC
- Decreto Legislativo n° 50 del 18 aprile 2016;
- Regolamento di Esecuzione e Attuazione del Decreto Legislativo 12 aprile 2006 n° 163, recante "Codice dei Contratti Pubblici relativi a Lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE", approvato con D.P.R. n° 207 del 05/10/2010 e ss.mm.ii. per le parti non abrogate dal D.LGS. N° 50 del 18 aprile 2016;

- Capitolato Generale d'Appalto dei lavori pubblici approvato con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici n. 145 in data 19 aprile 2000 limitatamente agli articoli non abrogati dal D.P.R. 207 DEL 2010 e dal D.LGS 50 del 18 aprile 2016;
- Regio Decreto 18 novembre 1923 n° 2440, limitatamente agli articoli non abrogati dal D.lgs. 163/2006 e successivamente dal D.LGS. n° 50 del 18 aprile 2016;
- Regio Decreto 23 maggio 1924 n: 827, limitatamente agli articoli non abrogati dal D.lgs. 163/2006 e successivamente dal D.LGS. n° 50 del 18 aprile 2016;
- Legge 20 marzo 1865, n. 2248, all. F limitatamente agli articoli non abrogati dal D.lgs. 163/2006 e dal D.LGS. n° 50 del 18 aprile 2016;
- Ogni ulteriore disposizione emanata o emananda in materia di appalto di lavori pubblici;
- Codice Civile – libro IV, titolo III, capo VII “dell'appalto”, artt. 1655-1677;
- Leggi, decreti, regolamenti e le circolari vigenti nella Regione e nella Provincia nella quale devono essere eseguite le opere oggetto dell'appalto;
- Nuove norme di Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008” e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 “Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche”;
- Norme tecniche di cui al D.P.R. 06/06/2001 n. 380;
- Le norme tecniche del C.N.R., le norme U.N.I., le norme C.E.I., specifiche per i lavori da porre in essere, e tutte le norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate nel corso della esecuzione dei lavori;
- D. Lgs. 81/2008, in materia di sicurezza sul posto di lavoro;
- D.P.C.M. 1.3.1991 e successive modificazioni e integrazioni riguardanti i “limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”;
- D.Lgs. 15.8.1991, n. 277 ed alla legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico).

L'appalto è inoltre regolato da tutte le leggi statali e regionali, relativi regolamenti, dalle istruzioni ministeriali vigenti, inerenti e conseguenti la materia di appalto e di esecuzione di opere pubbliche, che l'Esecutore, con la firma del contratto, dichiara di conoscere integralmente impegnandosi all'osservanza delle stesse.

In particolar modo l'Esecutore è tenuto all'osservanza e all'applicazione delle disposizioni vigenti in materia di prevenzione degli infortuni nei lavori e di assicurazione degli operai contro gli infortuni e delle disposizioni contenute nei piani di sicurezza richiamati nei successivi articoli del presente Capitolato Speciale.

ART. 24 - DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI A MISURA, A CORPO E DELLE SOMMINISTRAZIONI PER OPERE IN ECONOMIA

I prezzi unitari in base ai quali, con deduzione del pattuito ribasso sull'intero loro importo, saranno pagate le somministrazioni di manodopera, dei materiali, dei noli ed i lavori appaltati a misura ed a corpo, oltre quanto particolarmente indicato nelle singole voci della Lista delle lavorazioni e forniture, e a quanto indicato nell'art. 5 del Capitolato Generale d'appalto approvato con D.M. 19/4/2000 n. 145, comprendono quanto segue:

a) Per la manodopera: ogni spesa posta per legge a carico del datore di lavoro (contributi assicurativi e previdenziali), per spese generali, utili dell'Esecutore ecc.;

- b) Per somministrazione dei materiali:** ogni spesa, nessuna esclusa, sopportata dall'Esecutore per la fornitura, trasporto, carico e scarico, cali, perdite, sprechi, tasse, ecc. per dare i materiali stessi pronti all'impiego scaricati a piè d'opera in qualsiasi punto di lavoro, anche fuoristrada e fuori dalle piste di transito per poi essere ripresi, nella quantità richiesta dalla Stazione Appaltante;
- c) Per noli:** ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari (compreso quindi il trasporto del mezzo in cantiere), accessori e mezzi d'opera pronti al loro uso già dotati di relativi accessori secondo tutte le modalità ed il lavoro da eseguire. Per i mezzi meccanici in genere (automezzi, escavatori, compressori, demolitori, pompe ecc.) il compenso sarà corrisposto in base alle ore effettive di funzionamento, ritenendo pagato nel prezzo il combustibile, la forza motrice, i lubrificanti, la mano d'opera per l'azionamento e per la manovra del mezzo d'opera, ed ogni altro onere se non diversamente prescritto dalla relativa voce di Lista. E' escluso ogni compenso per inoperosità dei mezzi o fermo macchina. Il tempo decorre dall'inizio dell'esercizio arrotondato alla mezz'ora.
- I mezzi d'opera devono essere necessariamente dotati dei relativi dispositivi ed apprestamenti per garantirne la sicurezza durante il funzionamento.
- d) Per i lavori a misura:** tutte le spese per i mezzi d'opera e manodopera e le assicurazioni d'ogni specie, spese generali, tutte le forniture occorrenti e la loro lavorazione e messa in opera, trasporti e scarichi in ascesa e discesa, indennità di cave, di passaggi, di depositi, di cantiere, di occupazioni temporanee, mezzi d'opera e dispositivi provvisori, ecc. e quanto altro occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per tutti gli oneri che l'Esecutore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente espressi o richiamati nei vari articoli del presente Capitolato e nella Lista delle lavorazioni e forniture. La presenza di varie categorie di lavoro nella Lista delle lavorazioni e forniture non impegna l'Esecutore all'esecuzione di tutte le stesse categorie, in quanto la Stazione Appaltante si riserva l'ampia facoltà di far eseguire tra esse quelle che ritiene utili nell'interesse dell'opera, e ciò a suo insindacabile giudizio e scelta;
- e) Per lavori a corpo:** tutte le spese, le prestazioni, i materiali, ecc... come descritti al precedente punto d), per giustificare l'entità del compenso a corpo stesso. Resta infatti stabilito che il compenso a corpo viene corrisposto, insieme ai prezzi di ogni categoria di lavoro previsti in elenco prezzi, comprensivo di tutti gli oneri imposti all'Esecutore dal Capitolato Generale d'Appalto, dalle norme e regolamenti vigenti e dal presente Capitolato Speciale, oltretutto dai specifici articoli della Lista delle lavorazioni e forniture e dalle ulteriori prescrizioni progettuali. L'importo del compenso a corpo è soggetto al ribasso d'asta; detto importo è fisso ed invariabile e si intende accettato dall'Esecutore in base ai calcoli di sua convenienza e a tutto suo rischio. Il compenso a corpo verrà liquidato con il primo stato avanzamento lavori successivo alla completa ultimazione di tutte le opere inerenti il lavoro a corpo stesso.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici, oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge, del Capitolato Generale e del Regolamento di attuazione della Legge quadro in materia di qualità, provenienza ed accettazione dei materiali e dei componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel Capitolato Speciale, nella Lista delle lavorazioni e forniture, negli elaborati grafici di progetto esecutivo e nelle relazioni tecniche.

Eventuali contraddizioni tra Capitolato Speciale d'Appalto, Relazioni tecniche, Lista delle lavorazioni e forniture e disegni esecutivi di progetto, dovranno interpretarsi sempre nel senso più favorevole alla Stazione Appaltante .

Nei prezzi stessi s'intende compreso ogni compenso per gli oneri tutti, anche se non esplicitamente sopra detti o richiamati nei vari articoli della Lista delle lavorazioni e delle forniture, che l'Esecutore dovrà sostenere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte ed in particolare per tutti quegli oneri richiamati nel presente Capitolato Speciale e soprattutto nel successivo articolo del presente Capitolato relativo agli "Oneri ed obblighi a carico dell'Esecutore".

Le prestazioni in economia diretta sono del tutto eccezionali. Esse verranno ricompensate soltanto se riconosciute oggetto di un preciso ordine scritto ed autorizzazione del Direttore dei Lavori; l'Esecutore, comunque, non può sottrarsi all'obbligo di fornire le prestazioni ordinate.

Le prestazioni in economia saranno compensate con l'applicazione dei rispettivi prezzi unitari di cui alla Lista delle lavorazioni e delle forniture. I suddetti prezzi per le prestazioni in economia sono comprensivi dell'utile d'impresa e delle spese generali.

La misura delle prestazioni della manodopera è l'ora e la mezz'ora.

ART. 25 - SCELTA DELLE PROCEDURE (art. 59 D.LGS. 50/2016)

1. Nell'aggiudicazione di appalti pubblici, le stazioni appaltanti utilizzano le procedure aperte o ristrette, previa pubblicazione di un bando o avviso di indizione di gara. Esse possono altresì utilizzare il partenariato per l'innovazione quando sussistono i presupposti previsti dall'articolo 65, la procedura competitiva con negoziazione e il dialogo competitivo quando sussistono i presupposti previsti dal comma 2 e la procedura negoziata senza previa pubblicazione di un bando di gara quando sussistono i presupposti previsti dall'articolo 63. Fatto salvo quanto previsto al comma 1-bis, gli appalti relativi ai lavori sono affidati, ponendo a base di gara il progetto esecutivo, il cui contenuto, come definito dall'articolo 23, comma 8, garantisce la rispondenza dell'opera ai requisiti di qualità predeterminati e il rispetto dei tempi e dei costi previsti. E' vietato il ricorso all'affidamento congiunto della progettazione e dell'esecuzione di lavori ad esclusione dei casi di affidamento a contraente generale, finanza di progetto, affidamento in concessione, partenariato pubblico privato, contratto di disponibilità, locazione finanziaria, nonché delle opere di urbanizzazione a scomputo di cui all'articolo 1, comma 2, lettera e). Si applica l'articolo 216, comma 4-bis.

1-bis. Le stazioni appaltanti possono ricorrere all'affidamento della progettazione esecutiva e dell'esecuzione di lavori sulla base del progetto definitivo dell'amministrazione aggiudicatrice nei casi in cui l'elemento tecnologico o innovativo delle opere oggetto dell'appalto sia nettamente prevalente rispetto all'importo complessivo dei lavori. I requisiti minimi per lo svolgimento della progettazione oggetto del contratto sono previsti nei documenti di gara nel rispetto del presente codice e del regolamento di cui all'articolo 216, comma 27-octies; detti requisiti sono posseduti dalle imprese attestare per prestazioni di sola costruzione attraverso un progettista raggruppato o indicato in sede di offerta, in grado di dimostrarli, scelto tra i soggetti di cui all'articolo 46, comma 1; le imprese attestate per prestazioni di progettazione e costruzione documentano i requisiti per lo svolgimento della progettazione esecutiva laddove i predetti requisiti non siano dimostrati dal proprio staff di progettazione.

1-ter. Il ricorso agli affidamenti di cui al comma 1-bis deve essere motivato nella determina a contrarre. Tale determina chiarisce, altresì, in modo puntuale la rilevanza dei presupposti tecnici ed oggettivi che consentono il ricorso all'affidamento congiunto e l'effettiva incidenza sui tempi della realizzazione delle opere in caso di affidamento separato di lavori e progettazione.

1-quater. Nei casi in cui in cui l'operatore economico si avvalga di uno o più soggetti qualificati alla realizzazione del progetto, la stazione appaltante indica nei documenti di gara le modalità per la corresponsione diretta al progettista della quota del compenso corrispondente agli oneri di progettazione indicati espressamente in sede di offerta, al netto del ribasso d'asta, previa

approvazione del progetto e previa presentazione dei relativi documenti fiscali del progettista indicato o raggruppato.

2. Le amministrazioni aggiudicatrici utilizzano la procedura competitiva con negoziazione o il dialogo competitivo nelle seguenti ipotesi, e con esclusione dei soggetti di cui al comma 4, lettere b) e d):

a) Per l'aggiudicazione di contratti di lavori, forniture o servizi in presenza di una o più delle seguenti condizioni:

1) Le esigenze dell'amministrazione aggiudicatrice perseguite con l'appalto non possono essere soddisfatte senza adottare soluzioni immediatamente disponibili;

2) Implicano progettazione o soluzioni innovative;

3) L'appalto non può essere aggiudicato senza preventive negoziazioni a causa di circostanze particolari in relazione alla natura, complessità o impostazione finanziaria e giuridica dell'oggetto dell'appalto o a causa dei rischi a esso connessi;

4) Le specifiche tecniche non possono essere stabilite con sufficiente precisione dall'amministrazione aggiudicatrice con riferimento a una norma, una valutazione tecnica europea, una specifica tecnica comune o un riferimento tecnico ai sensi dei punti da 2 a 5 dell'allegato XIII;

b) Per l'aggiudicazione di contratti di lavori, forniture o servizi per i quali, in esito a una procedura aperta o ristretta, sono state presentate soltanto offerte irregolari o inammissibili ai sensi rispettivamente dei commi 3 e 4. In tali situazioni, le amministrazioni aggiudicatrici non sono tenute a pubblicare un bando di gara se includono nella ulteriore procedura tutti, e soltanto, gli offerenti in possesso dei requisiti di cui agli articoli dall'80 al 90 che, nella procedura aperta o ristretta precedente, hanno presentato offerte conformi ai requisiti formali della procedura di appalto.

2-bis. Al fine di evitare pratiche elusive, nei casi di cui al comma 2, lettera b), la procedura competitiva con negoziazione o il dialogo competitivo devono riprodurre nella sostanza le condizioni contrattuali originarie.

3. Fermo restando quanto previsto all'articolo 83, comma 9, sono considerate irregolari le offerte:

a) Che non rispettano i documenti di gara;

b) Che sono state ricevute in ritardo rispetto ai termini indicati nel bando o nell'invito con cui si indice la gara;

c) Che l'amministrazione aggiudicatrice ha giudicato anormalmente basse.

4. Sono considerate inammissibili le offerte:

a) In relazione alle quali la commissione giudicatrice ritenga sussistenti gli estremi per informativa alla Procura della Repubblica per reati di corruzione o fenomeni collusivi;

b) Che non hanno la qualificazione necessaria;

c) Il cui prezzo supera l'importo posto dall'amministrazione aggiudicatrice a base di gara, stabilito e documentato prima dell'avvio della procedura di appalto.

5. La gara è indetta mediante un bando di gara redatto a norma dell'articolo 71. Nel caso in cui l'appalto sia aggiudicato mediante procedura ristretta o procedura competitiva con negoziazione, le amministrazioni aggiudicatrici di cui all'articolo 3, comma 1, lettera c), possono, in deroga al primo periodo del presente comma, utilizzare un avviso di preinformazione secondo quanto previsto dai commi 2 e 3 dell'articolo 70. Se la gara è indetta mediante un avviso di preinformazione, gli operatori economici che hanno manifestato interesse in seguito alla pubblicazione dell'avviso stesso, sono successivamente invitati a

confermarlo per iscritto, mediante un invito a confermare interesse, secondo quanto previsto dall'articolo 75.

5-bis. In relazione alla natura dell'opera, i contratti per l'esecuzione dei lavori pubblici sono stipulati a corpo o a misura, o in parte a corpo e in parte a misura. Per le prestazioni a corpo il prezzo offerto rimane fisso e non può variare in aumento o in diminuzione, secondo la qualità e la quantità effettiva dei lavori eseguiti. Per le prestazioni a misura il prezzo convenuto può variare, in aumento o in diminuzione, secondo la quantità effettiva dei lavori eseguiti. Per le prestazioni a misura il contratto fissa i prezzi invariabili per l'unità di misura.

ART. 26 - USO DELLA PROCEDURA NEGOZIATA SENZA PREVIA PUBBLICAZIONE DI UN BANDO DI GARA (art. 63 D.LGS. 50/2016)

1. Nei casi e nelle circostanze indicati nei seguenti commi, le amministrazioni aggiudicatrici possono aggiudicare appalti pubblici mediante una procedura negoziata senza previa pubblicazione di un bando di gara, dando conto con adeguata motivazione, nel primo atto della procedura, della sussistenza dei relativi presupposti.

2. Nel caso di appalti pubblici di lavori, forniture e servizi, la procedura negoziata senza previa pubblicazione può essere utilizzata:

a) Qualora non sia stata presentata alcuna offerta o alcuna offerta appropriata, né alcuna domanda di partecipazione o alcuna domanda di partecipazione appropriata, in esito all'esperimento di una procedura aperta o ristretta, purché le condizioni iniziali dell'appalto non siano sostanzialmente modificate e purché sia trasmessa una relazione alla Commissione europea, su sua richiesta. Un'offerta non è ritenuta appropriata se non presenta alcuna pertinenza con l'appalto ed è, quindi, manifestamente inadeguata, salvo modifiche sostanziali, a rispondere alle esigenze dell'amministrazione aggiudicatrice e ai requisiti specificati nei documenti di gara. Una domanda di partecipazione non è ritenuta appropriata se l'operatore economico interessato deve o può essere escluso ai sensi dell'articolo 80 del D.Lgs 50/2016 o non soddisfa i criteri di selezione stabiliti dall'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'articolo 83 del D.Lgs 50/2016;

b) Quando i lavori, le forniture o i servizi possono essere forniti unicamente da un determinato operatore economico per una delle seguenti ragioni:

- 1) Lo scopo dell'appalto consiste nella creazione o nell'acquisizione di un'opera d'arte o rappresentazione artistica unica;
- 2) La concorrenza è assente per motivi tecnici;
- 3) La tutela di diritti esclusivi, inclusi i diritti di proprietà intellettuale.

Le eccezioni di cui ai punti 2) e 3) si applicano solo quando non esistono altri operatori economici o soluzioni alternative ragionevoli e l'assenza di concorrenza non è il risultato di una limitazione artificiale dei parametri dell'appalto;

c) Nella misura strettamente necessaria quando, per ragioni di estrema urgenza derivante da eventi imprevedibili dall'amministrazione aggiudicatrice, i termini per le procedure aperte o per le procedure ristrette o per le procedure competitive con negoziazione non possono essere rispettati. Le circostanze invocate a giustificazione del ricorso alla procedura di cui al presente articolo non devono essere in alcun caso imputabili alle amministrazioni aggiudicatrici.

3. Nel caso di appalti pubblici di forniture, la procedura di cui al presente articolo è, inoltre, consentita nei casi seguenti:

a) Qualora i prodotti oggetto dell'appalto siano fabbricati esclusivamente a scopo di ricerca, di sperimentazione, di studio o di sviluppo, salvo che si tratti di produzione in quantità volta ad accertare la redditività commerciale del prodotto o ad ammortizzare i costi di ricerca e di sviluppo;

b) Nel caso di consegne complementari effettuate dal fornitore originario e destinate al rinnovo parziale di forniture o di impianti o all'ampliamento di forniture o impianti esistenti, qualora il cambiamento di fornitore obblighi l'amministrazione aggiudicatrice ad acquistare forniture con caratteristiche tecniche differenti, il cui impiego o la cui manutenzione comporterebbero incompatibilità o difficoltà tecniche sproporzionate; la durata di tali contratti e dei contratti rinnovabili non può comunque di regola superare i tre anni;

c) Per forniture quotate e acquistate sul mercato delle materie prime;

d) Per l'acquisto di forniture o servizi a condizioni particolarmente vantaggiose, da un fornitore che cessa definitivamente l'attività commerciale oppure dagli organi delle procedure concorsuali.

4. La procedura prevista dal presente articolo è, altresì, consentita negli appalti pubblici relativi ai servizi qualora l'appalto faccia seguito ad un concorso di progettazione e debba, in base alle norme applicabili, essere aggiudicato al vincitore o ad uno dei vincitori del concorso. In quest'ultimo caso, tutti i vincitori devono essere invitati a partecipare ai negoziati.

5. La presente procedura può essere utilizzata per nuovi lavori o servizi consistenti nella ripetizione di lavori o servizi analoghi, già affidati all'operatore economico aggiudicatario dell'appalto iniziale dalle medesime amministrazioni aggiudicatrici, a condizione che tali lavori o servizi siano conformi al progetto a base di gara e che tale progetto sia stato oggetto di un primo appalto aggiudicato secondo una procedura di cui all'articolo 59, comma 1 del D.Lgs 50/2016. Il progetto a base di gara indica l'entità di eventuali lavori o servizi complementari e le condizioni alle quali essi verranno aggiudicati. La possibilità di avvalersi della procedura prevista dal presente articolo è indicata sin dall'avvio del confronto competitivo nella prima operazione e l'importo totale previsto per la prosecuzione dei lavori o della prestazione dei servizi è computato per la determinazione del valore globale dell'appalto, ai fini dell'applicazione delle soglie di cui all'articolo 35, comma 1 del D.Lgs 50/2016. Il ricorso a questa procedura è limitato al triennio successivo alla stipulazione del contratto dell'appalto iniziale.

6. Le amministrazioni aggiudicatrici individuano gli operatori economici da consultare sulla base di informazioni riguardanti le caratteristiche di qualificazione economica e finanziaria e tecniche e professionali desunte dal mercato, nel rispetto dei principi di trasparenza, concorrenza, rotazione, e selezionano almeno cinque operatori economici, se sussistono in tale numero soggetti idonei. L'amministrazione aggiudicatrice sceglie l'operatore economico che ha offerto le condizioni più vantaggiose, ai sensi dell'articolo 95 del D.Lgs 50/2016, previa verifica del possesso dei requisiti di partecipazione previsti per l'affidamento di contratti di uguale importo mediante procedura aperta, ristretta o mediante procedura competitiva con negoziazione.

ART. 27 - CONSULTAZIONI PRELIMINARI DI MERCATO (art. 66 D.LGS. 50/2016)

1. Prima dell'avvio di una procedura di appalto, le amministrazioni aggiudicatrici possono svolgere consultazioni di mercato per la preparazione dell'appalto e per lo svolgimento della relativa procedura e per informare gli operatori economici degli appalti da essi programmati e dei requisiti relativi a questi ultimi.

2. Per le finalità di cui al comma 1, le amministrazioni aggiudicatrici possono acquisire consulenze, relazioni o altra documentazione tecnica da parte di esperti, di partecipanti al

mercato nel rispetto delle disposizioni stabilite nel presente codice, o da parte di autorità indipendenti. Tale documentazione può essere utilizzata nella pianificazione e nello svolgimento della procedura di appalto, a condizione che non abbia l'effetto di falsare la concorrenza e non comporti una violazione dei principi di non discriminazione e di trasparenza.

ART. 28 - BANDI DI GARA (art. 71 D.LGS. 50/2016)

Fatto salvo quanto previsto dagli articoli 59 comma 5, secondo periodo, e 63 del D.Lgs. 50/2016, tutte le procedure di scelta del contraente sono indette mediante bandi di gara. Al fine di agevolare l'attività delle stazioni appaltanti omogeneizzandone le condotte, successivamente alla adozione da parte dell'ANAC di bandi tipo, i bandi di gara sono redatti in conformità agli stessi. Essi contengono le informazioni di cui all'allegato XIV, Parte I, lettera C, e sono pubblicati conformemente all'articolo 72 del D.Lgs 50/2016. Contengono altresì i criteri ambientali minimi di cui all'articolo 34 del D.Lgs 50/2016. Le stazioni appaltanti nella delibera a contrarre motivano espressamente in ordine alle deroghe al bando-tipo.

ART. 29 - REDAZIONE E MODALITÀ DI PUBBLICAZIONE DEI BANDI E DEGLI AVVISI (art. 72 D.LGS. 50/2016)

1. Gli avvisi e i bandi di cui agli articoli 70, 71 e 98, del D.Lgs. 50/2016, contenenti le informazioni indicate nell'allegato XII, nel formato di modelli di formulari, compresi i modelli di formulari per le rettifiche, sono redatti e trasmessi all'Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea per via elettronica e pubblicati conformemente all'allegato V.

2. Gli avvisi e i bandi di cui al comma 1 sono pubblicati entro cinque giorni dalla loro trasmissione, salve le disposizioni sulla loro pubblicazione da parte dell'Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea.

3. Gli avvisi e i bandi sono pubblicati per esteso in una o più delle lingue ufficiali delle istituzioni dell'Unione scelte dalle stazioni appaltanti; il testo pubblicato in tali lingue è l'unico facente fede. Le stazioni appaltanti italiane scelgono la lingua italiana, fatte salve le norme vigenti nella Provincia autonoma di Bolzano in materia di bilinguismo. Una sintesi degli elementi importanti di ciascun avviso o bando, indicati dalle stazioni appaltanti nel rispetto dei principi di trasparenza e non discriminazione, è pubblicata nelle altre lingue ufficiali.

4. L'Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea garantisce che il testo integrale e la sintesi degli avvisi di preinformazione di cui all'articolo 70, commi 2 e 3 del D.Lgs 50/2016, e degli avvisi di indizione di gara che istituiscono un sistema dinamico di acquisizione, di cui all'articolo 55, comma 6, lettera a) del D.Lgs 50/2016 continuano ad essere pubblicati:

a) Nel caso di avvisi di preinformazione, per dodici mesi o fino al ricevimento di un avviso di aggiudicazione di cui all'articolo 98 del D.Lgs 50/2016 che indichi che nei dodici mesi coperti dall'avviso di indizione di gara non sarà aggiudicato nessun altro appalto. Tuttavia, nel caso di appalti pubblici per servizi sociali e altri servizi specifici, l'avviso di preinformazione di cui all'articolo 142, comma 1, lettera b) del D.Lgs 50/2016, continua a essere pubblicato fino alla scadenza del periodo di validità indicato inizialmente o fino alla ricezione di un avviso di aggiudicazione come previsto dall'articolo 98, indicante che non saranno aggiudicati ulteriori appalti nel periodo coperto dall'indizione di gara;

b) Nel caso di avvisi di indizione di gara che istituiscono un sistema dinamico di acquisizione, per il periodo di validità del sistema dinamico di acquisizione.

5. La conferma della ricezione dell'avviso e della pubblicazione dell'informazione trasmessa, con menzione della data della pubblicazione rilasciata alla stazione appaltante dall'Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea vale come prova della pubblicazione.

6. Le amministrazioni aggiudicatrici possono pubblicare avvisi relativi ad appalti pubblici che non sono soggetti all'obbligo di pubblicazione previsto dal presente codice, a condizione che essi siano trasmessi all'Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea per via elettronica secondo il modello e le modalità di trasmissione precisate al comma 1.

ART. 30 - INVITI AI CANDIDATI (art. 75 D.LGS. 50/2016)

1. Nelle procedure ristrette, nel dialogo competitivo, nei partenariati per l'innovazione, nelle procedure competitive con negoziazione, le stazioni appaltanti invitano simultaneamente e per iscritto, di norma con procedure telematiche, i candidati selezionati a presentare le rispettive offerte o a negoziare o, nel caso di dialogo competitivo, a partecipare al dialogo. Con le stesse modalità le stazioni appaltanti invitano, nel caso di indizione di gara tramite un avviso di preinformazione, gli operatori economici che già hanno espresso interesse, a confermare nuovamente interesse.

2. Gli inviti di cui al comma 1 menzionano l'indirizzo elettronico al quale sono stati resi direttamente disponibili per via elettronica i documenti di gara e comprendono le informazioni indicate nell'allegato XV. Se tali documenti non sono stati oggetto di accesso gratuito, illimitato e diretto ai sensi dell'articolo 74 del D.Lgs. 50/2016 e non sono stati resi disponibili con altri mezzi, gli inviti sono corredati dei documenti di gara, in formato digitale ovvero, quando ciò non è possibile, in formato cartaceo.

3. Nelle procedure negoziate senza previa pubblicazione di un bando di gara, gli operatori economici selezionati vengono invitati di norma a mezzo di posta elettronica certificata o strumento analogo negli altri Stati membri ovvero, quando ciò non è possibile, con lettera. Gli inviti contengono gli elementi della prestazione richiesta.

ART. 31 - INFORMAZIONE DEI CANDIDATI E DEGLI OFFERENTI (art. 76 D.LGS. 50/2016)

1. Le stazioni appaltanti, nel rispetto delle specifiche modalità di pubblicazione stabilite dal presente codice, informano tempestivamente ciascun candidato e ciascun offerente delle decisioni adottate riguardo alla conclusione di un accordo quadro, all'aggiudicazione di un appalto o all'ammissione ad un sistema dinamico di acquisizione, ivi compresi i motivi dell'eventuale decisione di non concludere un accordo quadro o di non aggiudicare un appalto per il quale è stata indetta una gara o di riavviare la procedura o di non attuare un sistema dinamico di acquisizione.

2. Su richiesta scritta dell'offerente interessato, l'amministrazione aggiudicatrice comunica immediatamente e comunque entro quindici giorni dalla ricezione della richiesta:

a) Ad ogni offerente escluso, i motivi del rigetto della sua offerta, inclusi, per i casi di cui all'articolo 68, commi 7 e 8 del D.Lgs 50/2016, i motivi della decisione di non equivalenza o della decisione secondo cui i lavori, le forniture o i servizi non sono conformi alle prestazioni o ai requisiti funzionali;

a-bis) Ad ogni candidato escluso, i motivi del rigetto della sua domanda di partecipazione;

b) Ad ogni offerente che abbia presentato un'offerta ammessa in gara e valutata, le caratteristiche e i vantaggi dell'offerta selezionata e il nome dell'offerente cui è stato aggiudicato l'appalto o delle parti dell'accordo quadro;

c) Ad ogni offerente che abbia presentato un'offerta ammessa in gara e valutata, lo svolgimento e l'andamento delle negoziazioni e del dialogo con gli offerenti.

2-bis. Nei termini stabiliti al comma 5 è dato avviso ai candidati e ai concorrenti, con le modalità di cui all'articolo 5-bis del decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, recante il Codice

dell'amministrazione digitale o strumento analogo negli altri Stati membri, del provvedimento che determina le esclusioni dalla procedura di affidamento e le ammissioni ad essa all'esito della verifica della documentazione attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80, nonché la sussistenza dei requisiti economico-finanziari e tecnico-professionali, indicando l'ufficio o il collegamento informatico ad accesso riservato dove sono disponibili i relativi atti.

4. Le amministrazioni aggiudicatrici non divulgano le informazioni relative all'aggiudicazione degli appalti, alla conclusione di accordi quadro o all'ammissione ad un sistema dinamico di acquisizione, di cui ai commi 1 e 2, se la loro diffusione ostacola l'applicazione della legge o è contraria all'interesse pubblico, o pregiudica i legittimi interessi commerciali di operatori economici pubblici o privati o dell'operatore economico selezionato, oppure possa recare pregiudizio alla leale concorrenza tra questi.

5. Le stazioni appaltanti comunicano d'ufficio immediatamente e comunque entro un termine non superiore a cinque giorni:

a) L'aggiudicazione, all'aggiudicatario, al concorrente che segue nella graduatoria, a tutti i candidati che hanno presentato un'offerta ammessa in gara, a coloro la cui candidatura o offerta siano state escluse se hanno proposto impugnazione avverso l'esclusione o sono in termini per presentare impugnazione, nonché a coloro che hanno impugnato il bando o la lettera di invito, se tali impugnazioni non siano state respinte con pronuncia giurisdizionale definitiva;

b) L'esclusione agli offerenti esclusi;

c) La decisione di non aggiudicare un appalto ovvero di non concludere un accordo quadro, a tutti i candidati;

d) La data di avvenuta stipulazione del contratto con l'aggiudicatario, ai soggetti di cui alla lettera a) del presente comma.

6. Le comunicazioni di cui al comma 4 sono fatte mediante posta elettronica certificata o strumento analogo negli altri Stati membri. Le comunicazioni di cui al comma 5, lettere a) e b), indicano la data di scadenza del termine dilatorio per la stipulazione del contratto.

ART. 32 - FISSAZIONE DI TERMINI (art. 79 D.LGS. 50/2016)

1. Nel fissare i termini per la ricezione delle domande di partecipazione e delle offerte, le amministrazioni aggiudicatrici tengono conto in particolare della complessità dell'appalto e del tempo necessario per preparare le offerte, fatti salvi i termini minimi stabiliti negli articoli 60, 61, 62, 64 e 65 del D.Lgs 50/2016.

2. Quando le offerte possono essere formulate soltanto a seguito di una visita dei luoghi o dopo consultazione sul posto dei documenti di gara e relativi allegati, i termini per la ricezione delle offerte, comunque superiori ai termini minimi stabiliti negli articoli 60, 61, 62, 64 e 65 del D.Lgs 50/2016, sono stabiliti in modo che gli operatori economici interessati possano prendere conoscenza di tutte le informazioni necessarie per presentare le offerte.

3. Le stazioni appaltanti prorogano i termini per la ricezione delle offerte in modo che gli operatori economici interessati possano prendere conoscenza di tutte le informazioni necessarie alla preparazione delle offerte nei casi seguenti:

a) Se, per qualunque motivo, le informazioni supplementari significative ai fini della preparazione di offerte adeguate, seppur richieste in tempo utile dall'operatore economico, non sono fornite al più tardi sei giorni prima del termine stabilito per la ricezione delle offerte. In caso di procedura accelerata ai sensi degli articoli 60, comma 3, e 61, comma 6 del D.Lgs 50/2016, il termine è di quattro giorni;

b) Se sono effettuate modifiche significative ai documenti di gara.

4. La durata della proroga di cui al comma 3 è proporzionale all'importanza delle informazioni o delle modifiche.

5. Se le informazioni supplementari non sono state richieste in tempo utile o la loro importanza ai fini della preparazione di offerte adeguate è insignificante, le amministrazioni aggiudicatrici non sono tenute a prorogare le scadenze.

5-bis. Nel caso di presentazione delle offerte attraverso mezzi di comunicazione elettronici messi a disposizione dalla stazione appaltante ai sensi dell'articolo 52, ivi incluse le piattaforme telematiche di negoziazione, qualora si verifichi un mancato funzionamento o un malfunzionamento di tali mezzi tale da impedire la corretta presentazione delle offerte, la stazione appaltante adotta i necessari provvedimenti al fine di assicurare la regolarità della procedura nel rispetto dei principi di cui all'articolo 30, anche disponendo la sospensione del termine per la ricezione delle offerte per il periodo di tempo necessario a ripristinare il normale funzionamento dei mezzi e la proroga dello stesso per una durata proporzionale alla gravità del mancato funzionamento. Nei casi di sospensione e proroga di cui al primo periodo, la stazione appaltante assicura che, fino alla scadenza del termine prorogato, venga mantenuta la segretezza delle offerte inviate e sia consentito agli operatori economici che hanno già inviato l'offerta di ritirarla ed eventualmente sostituirla. La pubblicità di tale proroga avviene attraverso la tempestiva pubblicazione di apposito avviso presso l'indirizzo Internet dove sono accessibili i documenti di gara, ai sensi dell'articolo 74, comma 1, nonché attraverso ogni altro strumento che la stazione appaltante ritenga opportuno. In ogni caso, la stazione appaltante, qualora si verificano malfunzionamenti, ne dà comunicazione all'AGI ai fini dell'applicazione dell'articolo 32-bis del decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, recante codice dell'amministrazione digitale.

ART. 33 - MOTIVI DI ESCLUSIONE (art. 80 D.LGS. 50/2016)

1. Costituisce motivo di esclusione di un operatore economico dalla partecipazione a una procedura d'appalto o concessione, la condanna con sentenza definitiva o decreto penale di condanna divenuto irrevocabile o sentenza di applicazione della pena su richiesta ai sensi dell'articolo 444 del codice di procedura penale, per uno dei seguenti reati:

a) Delitti, consumati o tentati, di cui agli articoli 416, 416-bis del codice penale ovvero delitti commessi avvalendosi delle condizioni previste dal predetto articolo 416-bis ovvero al fine di agevolare l'attività delle associazioni previste dallo stesso articolo, nonché per i delitti, consumati o tentati, previsti dall'articolo 74 del decreto del Presidente della Repubblica 9 ottobre 1990, n. 309, dall'articolo 291-quater del decreto del Presidente della Repubblica 23 gennaio 1973, n. 43 e dall'articolo 260 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, in quanto riconducibili alla partecipazione a un'organizzazione criminale, quale definita all'articolo 2 della decisione quadro 2008/841/GAI del Consiglio;

b) Delitti, consumati o tentati, di cui agli articoli 317, 318, 319, 319-ter, 319-quater, 320, 321, 322, 322-bis, 346-bis, 353, 353-bis, 354, 355 e 356 del codice penale nonché all'articolo 2635 del codice civile;

b-bis) False comunicazioni sociali di cui agli articoli 2621 e 2622 del codice civile;

c) Frode ai sensi dell'articolo 1 della convenzione relativa alla tutela degli interessi finanziari delle Comunità europee;

d) Delitti, consumati o tentati, commessi con finalità di terrorismo, anche internazionale, e di eversione dell'ordine costituzionale reati terroristici o reati connessi alle attività terroristiche;

e) Delitti di cui agli articoli 648-bis, 648-ter e 648-ter.1 del codice penale, riciclaggio di proventi di attività criminose o finanziamento del terrorismo, quali definiti all'articolo 1 del decreto legislativo 22 giugno 2007, n. 109 e successive modificazioni;

f) Sfruttamento del lavoro minorile e altre forme di tratta di esseri umani definite con il decreto legislativo 4 marzo 2014, n. 24;

g) Ogni altro delitto da cui derivi, quale pena accessoria, l'incapacità di contrattare con la pubblica amministrazione;

2. Costituisce altresì motivo di esclusione la sussistenza di cause di decadenza, di sospensione o di divieto previste dall'articolo 67 del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159 o di un tentativo di infiltrazione mafiosa di cui all'articolo 84, comma 4, del medesimo decreto. Resta fermo quanto previsto dagli articoli 88, comma 4-bis, e 92, commi 2 e 3, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, con riferimento rispettivamente alle comunicazioni antimafia e alle informazioni antimafia. Resta fermo altresì quanto previsto dall'articolo 34-bis, commi 6 e 7, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159.

3. L'esclusione di cui ai commi 1 e 2 va disposta se la sentenza o il decreto sono stati emessi nei confronti: del titolare o del direttore tecnico, se si tratta di impresa individuale; di un socio o del direttore tecnico, se si tratta di società in nome collettivo; dei soci accomandatari o del direttore tecnico, se si tratta di società in accomandita semplice; dei membri del consiglio di amministrazione cui sia stata conferita la legale rappresentanza, di direzione o di vigilanza o dei soggetti muniti di poteri di rappresentanza, di direzione o di controllo, del direttore tecnico o del socio unico persona fisica, ovvero del socio di maggioranza in caso di società con un numero di soci pari o inferiore a quattro, se si tratta di altro tipo di società o consorzio. In ogni caso l'esclusione e il divieto operano anche nei confronti dei soggetti cessati dalla carica nell'anno antecedente la data di pubblicazione del bando di gara, qualora l'impresa non dimostri che vi sia stata completa ed effettiva dissociazione della condotta penalmente sanzionata; l'esclusione non va disposta e il divieto non si applica quando il reato è stato depenalizzato ovvero quando è intervenuta la riabilitazione ovvero, nei casi di condanna ad una pena accessoria perpetua, quando questa è stata dichiarata estinta ai sensi dell'articolo 179, settimo comma, del codice penale ovvero quando il reato è stato dichiarato estinto dopo la condanna ovvero in caso di revoca della condanna medesima.

4. Un operatore economico è escluso dalla partecipazione a una procedura d'appalto se ha commesso violazioni gravi, definitivamente accertate, rispetto agli obblighi relativi al pagamento delle imposte e tasse o dei contributi previdenziali, secondo la legislazione italiana o quella dello Stato in cui sono stabiliti. Costituiscono gravi violazioni quelle che comportano un omesso pagamento di imposte e tasse superiore all'importo di cui all'articolo 48-bis, commi 1 e 2-bis, del decreto del Presidente della Repubblica 29 settembre 1973, n. 602. Costituiscono violazioni definitivamente accertate quelle contenute in sentenze o atti amministrativi non più soggetti ad impugnazione. Costituiscono gravi violazioni in materia contributiva e previdenziale quelle ostative al rilascio del documento unico di regolarità contributiva (DURC), di cui all'articolo 8 del decreto del Ministero del lavoro e delle politiche sociali 30 gennaio 2015, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 125 del 1° giugno 2015, ovvero delle certificazioni rilasciate dagli enti previdenziali di riferimento non aderenti al sistema dello sportello unico previdenziale. Un operatore economico può essere escluso dalla partecipazione a una procedura d'appalto se la stazione appaltante è a conoscenza e può adeguatamente dimostrare che lo stesso non ha ottemperato agli obblighi relativi al pagamento delle imposte e tasse o dei contributi previdenziali non definitivamente accertati. Il presente comma non si applica quando l'operatore economico ha ottemperato ai suoi obblighi pagando o impegnandosi in modo vincolante a pagare le imposte o i contributi previdenziali dovuti, compresi eventuali interessi o multe, ovvero quando il debito tributario o previdenziale sia comunque integralmente estinto, purché l'estinzione, il pagamento o l'impegno si siano perfezionati anteriormente alla scadenza del termine per la presentazione delle domande.

5. Le stazioni appaltanti escludono dalla partecipazione alla procedura d'appalto un operatore economico in una delle seguenti situazioni, qualora:

a) La stazione appaltante possa dimostrare con qualunque mezzo adeguato la presenza di gravi infrazioni debitamente accertate alle norme in materia di salute e sicurezza sul lavoro nonché agli obblighi di cui all'articolo 30, comma 3 del D.Lgs. 50/2016;

b) L'operatore economico sia stato sottoposto a fallimento o si trovi in stato di liquidazione coatta o di concordato preventivo o sia in corso nei suoi confronti un procedimento per la dichiarazione di una di tali situazioni, fermo restando quanto previsto dagli articoli 110, del presente Codice, e 186-bis del regio decreto 16 marzo 1942, n. 267;

c) La stazione appaltante dimostri con mezzi adeguati che l'operatore economico si è reso colpevole di gravi illeciti professionali, tali da rendere dubbia la sua integrità o affidabilità;

c-bis) L'operatore economico abbia tentato di influenzare indebitamente il processo decisionale della stazione appaltante o di ottenere informazioni riservate a fini di proprio vantaggio oppure abbia fornito, anche per negligenza, informazioni false o fuorvianti suscettibili di influenzare le decisioni sull'esclusione, la selezione o l'aggiudicazione, ovvero abbia omesso le informazioni dovute ai fini del corretto svolgimento della procedura di selezione;

c-ter) L'operatore economico abbia dimostrato significative o persistenti carenze nell'esecuzione di un precedente contratto di appalto o di concessione che ne hanno causato la risoluzione per inadempimento ovvero la condanna al risarcimento del danno o altre sanzioni comparabili; su tali circostanze la stazione appaltante motiva anche con riferimento al tempo trascorso dalla violazione e alla gravità della stessa; (si vedano le Linee guida n. 6 di ANAC)

d) La partecipazione dell'operatore economico determini una situazione di conflitto di interesse ai sensi dell'articolo 42, comma 2 del D.Lgs. 50/2016, non diversamente risolvibile;

e) Una distorsione della concorrenza derivante dal precedente coinvolgimento degli operatori economici nella preparazione della procedura d'appalto di cui all'articolo 67 del D.Lgs. 50/2016 non possa essere risolta con misure meno intrusive;

f) L'operatore economico sia stato soggetto alla sanzione interdittiva di cui all'articolo 9, comma 2, lettera c) del decreto legislativo 8 giugno 2001, n. 231 o ad altra sanzione che comporta il divieto di contrarre con la pubblica amministrazione, compresi i provvedimenti interdittivi di cui all'articolo 14 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;

f-bis) L'operatore economico che presenti nella procedura di gara in corso e negli affidamenti di subappalti documentazione o dichiarazioni non veritiere;

f-ter) L'operatore economico iscritto nel casellario informatico tenuto dall'Osservatorio dell'ANAC per aver presentato false dichiarazioni o falsa documentazione nelle procedure di gara e negli affidamenti di subappalti. Il motivo di esclusione perdura fino a quando opera l'iscrizione nel casellario informatico;

g) L'operatore economico iscritto nel casellario informatico tenuto dall'Osservatorio dell'ANAC per aver presentato false dichiarazioni o falsa documentazione ai fini del rilascio dell'attestazione di qualificazione, per il periodo durante il quale perdura l'iscrizione;

h) L'operatore economico abbia violato il divieto di intestazione fiduciaria di cui all'articolo 17 della legge 19 marzo 1990, n. 55. L'esclusione ha durata di un anno decorrente dall'accertamento definitivo della violazione e va comunque disposta se la violazione non è stata rimossa;

i) L'operatore economico non presenti la certificazione di cui all'articolo 17 della legge 12 marzo 1999, n. 68, ovvero [non] autocertifichi la sussistenza del medesimo requisito;

l) L'operatore economico che, pur essendo stato vittima dei reati previsti e puniti dagli articoli 317 e 629 del codice penale aggravati ai sensi dell'articolo 7 del decreto-legge 13 maggio 1991, n. 152, convertito, con modificazioni, dalla legge 12 luglio 1991, n. 203, non risulti aver denunciato i fatti all'autorità giudiziaria, salvo che ricorrano i casi previsti dall'articolo 4, primo comma, della legge 24 novembre 1981, n. 689. La circostanza di cui al primo periodo deve emergere dagli indizi a base della richiesta di rinvio a giudizio formulata nei confronti dell'imputato nell'anno antecedente alla pubblicazione del bando e deve essere comunicata, unitamente alle generalità del soggetto che ha omesso la predetta denuncia, dal procuratore della Repubblica procedente all'ANAC, la quale cura la pubblicazione della comunicazione sul sito dell'Osservatorio;

m) L'operatore economico si trovi rispetto ad un altro partecipante alla medesima procedura di affidamento, in una situazione di controllo di cui all'articolo 2359 del codice civile o in una qualsiasi relazione, anche di fatto, se la situazione di controllo o la relazione comporti che le offerte sono imputabili ad un unico centro decisionale.

6. Le stazioni appaltanti escludono un operatore economico in qualunque momento della procedura, qualora risulti che l'operatore economico si trova, a causa di atti compiuti o omessi prima o nel corso della procedura, in una delle situazioni di cui ai commi 1, 2, 4 e 5.

7. Un operatore economico, o un subappaltatore, che si trovi in una delle situazioni di cui al comma 1, limitatamente alle ipotesi in cui la sentenza definitiva abbia imposto una pena detentiva non superiore a 18 mesi ovvero abbia riconosciuto l'attenuante della collaborazione come definita per le singole fattispecie di reato, o al comma 5, è ammesso a provare di aver risarcito o di essersi impegnato a risarcire qualunque danno causato dal reato o dall'illecito e di aver adottato provvedimenti concreti di carattere tecnico, organizzativo e relativi al personale idonei a prevenire ulteriori reati o illeciti.

8. Se la stazione appaltante ritiene che le misure di cui al comma 7 sono sufficienti, l'operatore economico non è escluso dalla procedura d'appalto; viceversa dell'esclusione viene data motivata comunicazione all'operatore economico.

9. Un operatore economico escluso con sentenza definitiva dalla partecipazione alle procedure di appalto non può avvalersi della possibilità prevista dai commi 7 e 8 nel corso del periodo di esclusione derivante da tale sentenza.

10. Se la sentenza penale di condanna definitiva non fissa la durata della pena accessoria della incapacità di contrattare con la pubblica amministrazione, la durata della esclusione dalla procedura d'appalto o concessione è:

a) Perpetua, nei casi in cui alla condanna consegue di diritto la pena accessoria perpetua, ai sensi dell'articolo 317-bis, primo comma, primo periodo, del codice penale, salvo che la pena sia dichiarata estinta ai sensi dell'articolo 179, settimo comma, del codice penale;

b) Pari a sette anni nei casi previsti dall'articolo 317-bis, primo comma, secondo periodo, del codice penale, salvo che sia intervenuta riabilitazione;

c) Pari a cinque anni nei casi diversi da quelli di cui alle lettere a) e b), salvo che sia intervenuta riabilitazione.

10-bis. Nei casi di cui alle lettere b) e c) del comma 10, se la pena principale ha una durata inferiore, rispettivamente, a sette e cinque anni di reclusione, la durata della esclusione è pari alla durata della pena principale. Nei casi di cui al comma 5, la durata della esclusione è pari a tre anni, decorrenti dalla data di adozione del provvedimento amministrativo di esclusione ovvero, in caso di contestazione in giudizio, dalla data di passaggio in giudicato della sentenza. Nel tempo occorrente alla definizione del giudizio, la stazione appaltante deve tenere conto di tale fatto ai fini della propria valutazione circa la sussistenza del presupposto per escludere dalla partecipazione alla procedura l'operatore economico che l'abbia commesso.

11. Le cause di esclusione previste dal presente articolo non si applicano alle aziende o società sottoposte a sequestro o confisca ai sensi dell'articolo 12-sexies del decreto-legge 8 giugno 1992, n. 306, convertito, con modificazioni, dalla legge 7 agosto 1992, n. 356 o degli articoli 20 e 24 del decreto legislativo 6 settembre 2011 n. 159, ed affidate ad un custode o amministratore giudiziario o finanziario, limitatamente a quelle riferite al periodo precedente al predetto affidamento.

12. In caso di presentazione di falsa dichiarazione o falsa documentazione, nelle procedure di gara e negli affidamenti di subappalto, la stazione appaltante ne dà segnalazione all'Autorità che, se ritiene che siano state rese con dolo o colpa grave in considerazione della rilevanza o della gravità dei fatti oggetto della falsa dichiarazione o della presentazione di falsa documentazione, dispone l'iscrizione nel casellario informatico ai fini dell'esclusione dalle procedure di gara e dagli affidamenti di subappalto ai sensi del comma 1 fino a due anni, decorso il quale l'iscrizione è cancellata e perde comunque efficacia.

13. Con linee guida l'ANAC, da adottarsi entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente codice, può precisare, al fine di garantire omogeneità di prassi da parte delle stazioni appaltanti, quali mezzi di prova considerare adeguati per la dimostrazione delle circostanze di esclusione di cui al comma 5, lettera c), ovvero quali carenze nell'esecuzione di un precedente contratto di appalto siano significative ai fini del medesimo comma 5, lettera c).

14. Non possono essere affidatari di subappalti e non possono stipulare i relativi contratti i soggetti per i quali ricorrano i motivi di esclusione previsti dal presente articolo.

ART. 34 - CRITERI DI AGGIUDICAZIONE DELL'APPALTO (art. 95 D.LGS. 50/2016 e ss.mm.ii.)

1. I criteri di aggiudicazione non conferiscono alla stazione appaltante un potere di scelta illimitata dell'offerta. Essi garantiscono la possibilità di una concorrenza effettiva e sono accompagnati da specifiche che consentono l'efficace verifica delle informazioni fornite dagli offerenti al fine di valutare il grado di soddisfacimento dei criteri di aggiudicazione delle offerte. Le stazioni appaltanti verificano l'accuratezza delle informazioni e delle prove fornite dagli offerenti.

2. Fatte salve le disposizioni legislative, regolamentari o amministrative relative al prezzo di determinate forniture o alla remunerazione di servizi specifici, le stazioni appaltanti, nel rispetto dei principi di trasparenza, di non discriminazione e di parità di trattamento, procedono all'aggiudicazione degli appalti e all'affidamento dei concorsi di progettazione e dei concorsi di idee, sulla base del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo o sulla base dell'elemento prezzo o del costo, seguendo un criterio di comparazione costo/efficacia quale il costo del ciclo di vita, conformemente all'articolo 96.

3. Sono aggiudicati esclusivamente sulla base del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo:

a) I contratti relativi ai servizi sociali e di ristorazione ospedaliera, assistenziale e scolastica, nonché ai servizi ad alta intensità di manodopera, come definiti all'articolo 50, comma 1;

b) I contratti relativi all'affidamento dei servizi di ingegneria e architettura e degli altri servizi di natura tecnica e intellettuale di importo superiore a 40.000,00 euro;

b-bis) I contratti di servizi e le forniture di importo pari o superiore a 40.000 euro caratterizzati da notevole contenuto tecnologico o che hanno un carattere innovativo.

4. Può essere utilizzato il criterio del minor prezzo:

- b) Per i servizi e le forniture con caratteristiche standardizzate o le cui condizioni sono definite dal mercato, fatta eccezione per i servizi ad alta intensità di manodopera di cui al comma 3, lettera a);
5. Le stazioni appaltanti che dispongono l'aggiudicazione ai sensi del comma 4 ne danno adeguata motivazione e indicano nel bando di gara il criterio applicato per selezionare la migliore offerta.
6. I documenti di gara stabiliscono i criteri di aggiudicazione dell'offerta, pertinenti alla natura, all'oggetto e alle caratteristiche del contratto. In particolare, l'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo, è valutata sulla base di criteri oggettivi, quali gli aspetti qualitativi, ambientali o sociali, connessi all'oggetto dell'appalto. Nell'ambito di tali criteri possono rientrare:
- a) La qualità, che comprende pregio tecnico, caratteristiche estetiche e funzionali, accessibilità per le persone con disabilità, progettazione adeguata per tutti gli utenti, certificazioni e attestazioni in materia di sicurezza e salute dei lavoratori, quali OSHAS 18001, caratteristiche sociali, ambientali, contenimento dei consumi energetici e delle risorse ambientali dell'opera o del prodotto, caratteristiche innovative, commercializzazione e relative condizioni;
 - b) Il possesso di un marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) in relazione ai beni o servizi oggetto del contratto, in misura pari o superiore al 30 per cento del valore delle forniture o prestazioni oggetto del contratto stesso;
 - c) Il costo di utilizzazione e manutenzione avuto anche riguardo ai consumi di energia e delle risorse naturali, alle emissioni inquinanti e ai costi complessivi, inclusi quelli esterni e di mitigazione degli impatti dei cambiamenti climatici, riferiti all'intero ciclo di vita dell'opera, bene o servizio, con l'obiettivo strategico di un uso più efficiente delle risorse e di un'economia circolare che promuova ambiente e occupazione
 - d) La compensazione delle emissioni di gas ad effetto serra associate alle attività dell'azienda calcolate secondo i metodi stabiliti in base alla raccomandazione n. 2013/179/UE della Commissione del 9 aprile 2013, relativa all'uso di metodologie comuni per misurare e comunicare le prestazioni ambientali nel corso del ciclo di vita dei prodotti e delle organizzazioni
 - e) L'organizzazione, le qualifiche e l'esperienza del personale effettivamente utilizzato nell'appalto, qualora la qualità del personale incaricato possa avere un'influenza significativa sul livello dell'esecuzione dell'appalto;
 - f) Il servizio successivo alla vendita e assistenza tecnica;
 - g) Le condizioni di consegna quali la data di consegna, il processo di consegna e il termine di consegna o di esecuzione.
7. L'elemento relativo al costo, anche nei casi di cui alle disposizioni richiamate al comma 2, può assumere la forma di un prezzo o costo fisso sulla base del quale gli operatori economici competeranno solo in base a criteri qualitativi.
8. I documenti di gara ovvero, in caso di dialogo competitivo, il bando o il documento descrittivo elencano i criteri di valutazione e la ponderazione relativa attribuita a ciascuno di essi, prevedendo una forcella in cui lo scarto tra il minimo e il massimo deve essere adeguato. Per ciascun criterio di valutazione prescelto possono essere previsti, ove necessario, sub-criteri e sub- pesi o sub-punteggi.
9. Le stazioni appaltanti, quando ritengono la ponderazione di cui al comma 8 non possibile per ragioni oggettive, indicano nel bando di gara e nel capitolato d'oneri o, in caso di dialogo competitivo, nel bando o nel documento descrittivo, l'ordine decrescente di importanza dei criteri. Per attuare la ponderazione o comunque attribuire il punteggio a ciascun elemento

dell'offerta, le amministrazioni aggiudicatrici utilizzano metodologie tali da consentire di individuare con un unico parametro numerico finale l'offerta più vantaggiosa.

10. Nell'offerta economica l'operatore deve indicare i propri costi aziendali concernenti l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro.

10-bis. La stazione appaltante, al fine di assicurare l'effettiva individuazione del miglior rapporto qualità/prezzo, valorizza gli elementi qualitativi dell'offerta e individua criteri tali da garantire un confronto concorrenziale effettivo sui profili tecnici.

11. I criteri di aggiudicazione sono considerati connessi all'oggetto dell'appalto ove riguardino lavori, forniture o servizi da fornire nell'ambito di tale appalto sotto qualsiasi aspetto e in qualsiasi fase del loro ciclo di vita, compresi fattori coinvolti nel processo specifico di produzione, fornitura o scambio di questi lavori, forniture o servizi o in un processo specifico per una fase successiva del loro ciclo di vita, anche se questi fattori non sono parte del loro contenuto sostanziale.

12. Le stazioni appaltanti possono decidere di non procedere all'aggiudicazione se nessuna offerta risulti conveniente o idonea in relazione all'oggetto del contratto. Tale facoltà è indicata espressamente nel bando di gara o nella lettera di invito.

13. Compatibilmente con il diritto dell'Unione europea e con i principi di parità di trattamento, non discriminazione, trasparenza, proporzionalità, le amministrazioni aggiudicatrici indicano nel bando di gara, nell'avviso o nell'invito, i criteri premiali che intendono applicare alla valutazione dell'offerta in relazione al maggior rating di legalità dell'offerente, nonché per agevolare la partecipazione alle procedure di affidamento per le microimprese, piccole e medie imprese, per i giovani professionisti e per le imprese di nuova costituzione. Indicano altresì il maggior punteggio relativo all'offerta concernente beni, lavori o servizi che presentano un minore impatto sulla salute e sull'ambiente.

14. Per quanto concerne i criteri di aggiudicazione, nei casi di adozione del miglior rapporto qualità prezzo, si applicano altresì le seguenti disposizioni:

a) Le stazioni appaltanti possono autorizzare o esigere la presentazione di varianti da parte degli offerenti. Esse indicano nel bando di gara ovvero, se un avviso di preinformazione è utilizzato come mezzo di indizione di una gara, nell'invito a confermare interesse se autorizzano o richiedono le varianti; in mancanza di questa indicazione, le varianti non sono autorizzate e sono collegate all'oggetto dell'appalto;

b) Le stazioni appaltanti che autorizzano o richiedono le varianti menzionano nei documenti di gara i requisiti minimi che le varianti devono rispettare, nonché le modalità specifiche per la loro presentazione, in particolare se le varianti possono essere presentate solo ove sia stata presentata anche un'offerta, che è diversa da una variante. Esse garantiscono anche che i criteri di aggiudicazione scelti possano essere applicati alle varianti che rispettano tali requisiti minimi e alle offerte conformi che non sono varianti

c) Solo le varianti che rispondono ai requisiti minimi prescritti dalle amministrazioni aggiudicatrici sono prese in considerazione;

d) Nelle procedure di aggiudicazione degli appalti pubblici di forniture o di servizi, le amministrazioni aggiudicatrici che abbiano autorizzato o richiesto varianti non possono escludere una variante per il solo fatto che, se accolta, configurerebbe, rispettivamente, o un appalto di servizi anziché un appalto pubblico di forniture o un appalto di forniture anziché un appalto pubblico di servizi.

14-bis. In caso di appalti aggiudicati con il criterio di cui al comma 3, le stazioni appaltanti non possono attribuire alcun punteggio per l'offerta di opere aggiuntive rispetto a quanto previsto nel progetto esecutivo a base d'asta.

15. Ogni variazione che intervenga, anche in conseguenza di una pronuncia giurisdizionale, successivamente alla fase amministrativa di prima ammissione, regolarizzazione o esclusione delle offerte non rileva ai fini del calcolo di medie nella procedura, né per l'individuazione della soglia di anomalia delle offerte..

ART. 35 - OFFERTE ANORMALMENTE BASSE (art. 97 D.LGS. 50/2016 e succ. mod. e int.)

1. Gli operatori economici forniscono, su richiesta della stazione appaltante, spiegazioni sul prezzo o sui costi proposti nelle offerte se queste appaiono anormalmente basse, sulla base di un giudizio tecnico sulla congruità, serietà, sostenibilità e realizzabilità dell'offerta.

2. Quando il criterio di aggiudicazione è quello del prezzo più basso e il numero delle offerte ammesse è pari o superiore a 15, la congruità delle offerte è valutata sulle offerte che presentano un ribasso pari o superiore ad una soglia di anomalia determinata; al fine di non rendere predeterminabili dagli offerenti i parametri di riferimento per il calcolo della soglia di anomalia, il RUP o la commissione giudicatrice procedono come segue:

a) Calcolo della somma e della media aritmetica dei ribassi percentuali di tutte le offerte ammesse, con esclusione del dieci per cento, arrotondato all'unità superiore, rispettivamente delle offerte di maggior ribasso e quelle di minor ribasso; le offerte aventi un uguale valore di ribasso sono prese in considerazione distintamente nei loro singoli valori; qualora, nell'effettuare il calcolo del dieci per cento, siano presenti una o più offerte di eguale valore rispetto alle offerte da accantonare, dette offerte sono altresì da accantonare;

b) Calcolo dello scarto medio aritmetico dei ribassi percentuali che superano la media calcolata ai sensi della lettera a);

c) Calcolo della soglia come somma della media aritmetica e dello scarto medio aritmetico dei ribassi di cui alla lettera b);

d) La soglia calcolata al punto c) viene decrementata di un valore percentuale pari al prodotto delle prime due cifre dopo la virgola della somma dei ribassi di cui alla lettera a) applicato allo scarto medio aritmetico di cui alla lettera b).

2-ter. Al fine di non rendere nel tempo predeterminabili dagli offerenti i parametri di riferimento per il calcolo della soglia di anomalia, il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti può procedere con decreto alla rideterminazione delle modalità di calcolo per l'individuazione della soglia di anomalia.

3. Quando il criterio di aggiudicazione è quello dell'offerta economicamente più vantaggiosa la congruità delle offerte è valutata sulle offerte che presentano sia i punti relativi al prezzo, sia la somma dei punti relativi agli altri elementi di valutazione, entrambi pari o superiori ai quattro quinti dei corrispondenti punti massimi previsti dal bando di gara. Il calcolo di cui al primo periodo è effettuato ove il numero delle offerte ammesse sia pari o superiore a tre. Si applica l'ultimo periodo del comma 6.

3-bis. Il calcolo di cui al commi 2, 2 bis e 2-ter è effettuato ove il numero delle offerte ammesse sia pari o superiore a cinque.

4. Le spiegazioni di cui al comma 1 possono, in particolare, riferirsi a:

a) L'economia del processo di fabbricazione dei prodotti, dei servizi prestati o del metodo di costruzione;

b) Le soluzioni tecniche prescelte o le condizioni eccezionalmente favorevoli di cui dispone l'offerente per fornire i prodotti, per prestare i servizi o per eseguire i lavori;

c) L'originalità dei lavori, delle forniture o dei servizi proposti dall'offerente.

5. La stazione appaltante richiede per iscritto, assegnando al concorrente un termine non inferiore a quindici giorni, la presentazione, per iscritto, delle spiegazioni. Essa esclude l'offerta solo se la prova fornita non giustifica sufficientemente il basso livello di prezzi o di costi proposti, tenendo conto degli elementi di cui al comma 4 o se ha accertato, con le modalità di cui al primo periodo, che l'offerta è anormalmente bassa in quanto:

- a) Non rispetta gli obblighi di cui all'articolo 30, comma 3 del D.Lgs. 50/2016;
- b) Non rispetta gli obblighi di cui all'articolo 105 del D.Lgs. 50/2016;
- c) Sono incongrui gli oneri aziendali della sicurezza di cui all'articolo 95, comma 10, rispetto all'entità e alle caratteristiche dei lavori, dei servizi e delle forniture;
- d) Il costo del personale è inferiore ai minimi salariali retributivi indicati nelle apposite tabelle di cui all'articolo 23, comma 16 del D.Lgs. 50/2016.

6. Non sono ammesse giustificazioni in relazione a trattamenti salariali minimi inderogabili stabiliti dalla legge o da fonti autorizzate dalla legge. Non sono, altresì, ammesse giustificazioni in relazione agli oneri di sicurezza di cui al piano di sicurezza e coordinamento previsto dall'articolo 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81. La stazione appaltante in ogni caso può valutare la congruità di ogni offerta che, in base ad elementi specifici, appaia anormalmente bassa.

7. La stazione appaltante qualora accerti che un'offerta è anormalmente bassa in quanto l'offerente ha ottenuto un aiuto di Stato può escludere tale offerta unicamente per questo motivo, soltanto dopo aver consultato l'offerente e se quest'ultimo non è in grado di dimostrare, entro un termine sufficiente stabilito dalla stazione appaltante, che l'aiuto era compatibile con il mercato interno ai sensi dell'articolo 107 TFUE. La stazione appaltante esclude un'offerta in tali circostanze e informa la Commissione europea.

8. Per lavori, servizi e forniture, quando il criterio di aggiudicazione è quello del prezzo più basso e comunque per importi inferiori alle soglie di cui all'articolo 35 del D.Lgs. 50/2016, e che non presentano carattere transfrontaliero, la stazione appaltante prevede nel bando l'esclusione automatica dalla gara delle offerte che presentano una percentuale di ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia individuata ai sensi del comma 2 e commi 2-bis e 2-ter. In tal caso non si applicano i commi 4, 5 e 6. Comunque l'esclusione automatica non opera quando il numero delle offerte ammesse è inferiore a dieci.

9. La Cabina di regia di cui all'articolo 212 del D.Lgs. 50/2016, su richiesta, mette a disposizione degli altri Stati membri, a titolo di collaborazione amministrativa, tutte le informazioni a disposizione, quali leggi, regolamenti, contratti collettivi applicabili o norme tecniche nazionali, relative alle prove e ai documenti prodotti in relazione ai dettagli di cui ai commi 4 e 5.

ART. 36 - AVVISI RELATIVI AGLI APPALTI AGGIUDICATI (ART 98 D.LGS. 50/2016)

1. Le stazioni appaltanti che hanno aggiudicato un contratto pubblico o concluso un accordo quadro inviano un avviso secondo le modalità di pubblicazione di cui all'articolo 72 del D.Lgs. 50/2016, conforme all'allegato XIV, Parte I, lettera D relativo ai risultati della procedura di aggiudicazione, entro trenta giorni dall'aggiudicazione dell'appalto o dalla conclusione dell'accordo quadro.

2. Se la gara è stata indetta mediante un avviso di preinformazione e se l'amministrazione aggiudicatrice ha deciso che non aggiudicherà ulteriori appalti nel periodo coperto dall'avviso di preinformazione, l'avviso di aggiudicazione contiene un'indicazione specifica al riguardo.

3. Nel caso di accordi quadro conclusi ai sensi dell'articolo 54 del D.Lgs. 50/2016, le stazioni appaltanti sono esentate dall'obbligo di inviare un avviso sui risultati della procedura di

aggiudicazione di ciascun appalto basato su tale accordo e raggruppano gli avvisi sui risultati della procedura d'appalto per gli appalti fondati sull'accordo quadro su base trimestrale. In tal caso, esse inviano gli avvisi raggruppati entro trenta giorni dalla fine di ogni trimestre.

4. Le stazioni appaltanti inviano all'Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, conformemente a quanto previsto dall'articolo 72 del D.Lgs. 50/2016, un avviso di aggiudicazione di appalto entro trenta giorni dall'aggiudicazione di ogni appalto basata su un sistema dinamico di acquisizione. Esse possono tuttavia raggruppare gli avvisi su base trimestrale. In tal caso, inviano gli avvisi raggruppati al più tardi trenta giorni dopo la fine di ogni trimestre.

5. Fermo restando quanto disposto dall'articolo 53 del D.Lgs. 50/2016, talune informazioni relative all'aggiudicazione dell'appalto o alla conclusione dell'accordo quadro possono non essere pubblicate qualora la loro divulgazione ostacoli l'applicazione della legge, sia contraria all'interesse pubblico, pregiudichi i legittimi interessi commerciali di un particolare operatore economico, pubblico o privato, oppure possa arrecare pregiudizio alla concorrenza leale tra operatori economici.

ART. 37 - GARANZIE PER LA PARTECIPAZIONE ALLA PROCEDURA (art. 93 D.LGS. 50/2016 e succ. mod. e int.) (Omissis) (si rimanda al Disciplinare di gara)

ART. 38 - GARANZIE DEFINITIVE (art. 103 D.LGS. 50/2016 e succ. mod. e int.)

Garanzia definitiva alla stipula del contratto ai sensi dell'art. 103 del D.Lgs n. 50/2016 e s. m. e i. calcolato sull'importo aggiudicato. L'aggiudicatario, entro 20 gg. naturali e consecutivi dall'ordine di servizio di ACA, a garanzia degli obblighi assunti dovrà presentare idonea garanzia definitiva resa secondo lo schema tipo approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico con Decreto 19 gennaio 2018, n. 31 avente ad oggetto: "Regolamento con cui si adottano gli schemi di contratto per le garanzie fidejussorie previste dagli articoli 103, comma 9 e 104, comma 9, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50" (pubblicato in Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 16/L in data 10 aprile 2018).

Anche per la garanzia definitiva sono previste le riduzioni, se sussistono i casi, ai sensi dell'art. 93, comma 7 del D.Lgs n. 50/2016, presentino idonea documentazione relativa al possesso di certificazioni.

La polizza fidejussione bancaria oppure la polizza fidejussoria assicurativa o fidejussione rilasciata da intermediari finanziari autorizzati, il documento deve riportare:

- l'impegno incondizionato e senza riserva alcuna dell'Ente fidejussore, su semplice richiesta del Committente, ad effettuare il versamento della somma dovuta, anche in caso di opposizione della Ditta aggiudicatrice o di terzi aventi causa, escludendo in particolare il beneficio della preventiva escussione di cui all'art. 1944 C.C., la facoltà di porre eccezioni di cui all'art. 1945 C.C. e la decadenza di cui all'art. 1957 C.C.

- la clausola che lo svincolo della polizza sarà disposto solamente dalla Stazione appaltante mediante apposita dichiarazione.

Alla presentazione della polizza definitiva verrà contestualmente restituita la cauzione provvisoria sia alla ditta vincitrice che ai concorrenti non risultati aggiudicatari con invito a ritirare il documento originale della cauzione (provvisoria) di partecipazione alla procedura.

Inoltre, in caso di prestazione della garanzia definitiva sotto forma di fidejussione, questa dovrà prevedere espressamente:

- il deferimento di eventuali controversie alla competenza esclusiva del foro di Vicenza;
- essere autenticata nei poteri e nella firma del fidejussore da parte di un notaio o altro pubblico ufficiale autorizzato, oppure in alternativa, essere accompagnata da una dichiarazione resa dal fidejussore, ai sensi per gli effetti degli artt. 46 e 47 del D.P.R. n. 445/2000, con la quale lo stesso confermi il possesso dei propri poteri di firma ed alleghi copia leggibile di un documento di riconoscimento in corso di validità;
- qualora si riferisca a raggruppamenti temporanei, aggregazioni di imprese di rete o consorzi ordinari o GEIE, a partecipanti con idoneità plurisoggettiva non ancora costituiti, essere tassativamente intestata a tutti gli operatori che costituiranno il raggruppamento, l'aggregazione di imprese di rete, il consorzio o il GEIE.

L'aggiudicatario è obbligato a reintegrare il deposito cauzionale definitivo qualora venisse in tutto o in parte escussa per il pagamento della/e sanzione/i di cui ACA dovesse avvalersi, durante l'esecuzione del contratto. L'integrazione della cauzione dovrà avvenire entro il termine di quindici giorni dall'avvenuta escussione. Scaduti inutilmente i termini entro i quali l'appaltatore avrebbe dovuto reintegrare il deposito cauzionale su richiesta di ACA, è facoltà di ACA rescindere dal contratto.

ART. 39 - CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO

La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'Esecutore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della Legge, e dei Regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente Capitolato Speciale d'Appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

Ai sensi di quanto esplicitato nel Regolamento Generale, l'Esecutore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e di ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col responsabile del procedimento prima della stipulazione del contratto, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

L'assunzione dell'appalto di cui al presente Capitolato Speciale implica, da parte dell'Impresa, la conoscenza perfetta e l'incondizionata accettazione non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma anche di tutte le condizioni locali che si riferiscono alle opere. Pertanto, con la presentazione dell'offerta l'Assuntore dichiara che ha esaminato i documenti e le condizioni di appalto e visitato i luoghi di lavoro, è nella piena conoscenza dell'importanza dell'opera, delle sue difficoltà, di tutte le condizioni locali, nonché delle circostanze generali e particolari che possono avere influito sulla determinazione dei prezzi e sulla quantificazione dell'offerta presentata per assumere l'appalto, ivi comprese la disponibilità ed il costo della manodopera, la natura del suolo e del sottosuolo, la distanza da eventuali cave per l'approvvigionamento dei materiali, l'esistenza di discariche per rifiuti anche speciali, la possibilità di utilizzare materiali locali in rapporto ai requisiti richiesti, l'andamento climatico, il regime dei corsi d'acqua, nonché di quelle circostanze dipendenti dalle esigenze di viabilità e

dall'accesso ai luoghi di lavoro.

In particolare la conoscenza preventiva di cui trattasi s'intende riferita alla frammentarietà dei lavori, da realizzarsi in diversi comuni.

Altro elemento particolarmente importante, al quale s'intende riferita la conoscenza preventiva delle condizioni di causa, consiste nell'essere a conoscenza che nelle aree oggetto di lavoro possono essere asservite da sottoservizi i quali dovranno essere rinvenuti con idonea strumentazione prima dell'inizio dei lavori, previa richiesta ai relativi Enti Erogatori.

In generale l'Impresa dichiara di conoscere tutte le circostanze principali ed accessorie che possono influire sul giudizio dell'Impresa circa la convenienza di assumere l'appalto e sull'offerta presentata e in particolare le soggezioni, i vincoli e gli oneri connessi all'esecuzione dei lavori in strade urbanizzate, dove c'è la necessità di mantenere in esercizio i servizi esistenti anche con propri interventi di surrogazione temporanea.

E' sottinteso che l'Esecutore si è reso conto, prima dell'offerta, di tutti i fatti che possono influire sugli oneri di manutenzione delle opere fino al collaudo. Resta pertanto esplicitamente convenuto che l'appalto si intende assunto dall'Impresa a tutto suo rischio ed in maniera aleatoria in base a calcoli di sua convenienza, con rinuncia ad ogni rivalsa per caso fortuito, compreso l'aumento dei costi per l'applicazione di imposte, tasse e contributi di qualsiasi natura e genere, nonché di qualsiasi altra sfavorevole circostanza che possa verificarsi dopo l'aggiudicazione, salvo quanto disposto in materia di danni di forza maggiore.

Questa presa di conoscenza s'intende pienamente effettuata da parte dell'Esecutore all'atto di sottoscrizione della dichiarazione richiesta dal bando di gara attestante la presa di conoscenza dei luoghi e delle circostanze locali.

Le eccezioni di qualsiasi genere che l'esecutore sollevasse all'atto della firma del contratto sulle condizioni di appalto saranno considerate come rifiuto alla firma con le conseguenze contemplate nel Capitolato Generale.

ART. 40 - FASI DELLE PROCEDURE DI AFFIDAMENTO (art. 32 D.LGS N° 50/2016)

1. Le procedure di affidamento dei contratti pubblici hanno luogo nel rispetto degli atti di programmazione delle stazioni appaltanti previsti dal presente codice o dalle norme vigenti.
2. Prima dell'avvio delle procedure di affidamento dei contratti pubblici, le stazioni appaltanti, in conformità ai propri ordinamenti, decretano o determinano di contrarre, individuando gli elementi essenziali del contratto e i criteri di selezione degli operatori economici e delle offerte. Nella procedura di cui all'articolo 36, comma 2, lettera a) del D.Lgs. N° 50/2016, la stazione appaltante può procedere ad affidamento diretto tramite determina a contrarre, o atto equivalente, che contenga, in modo semplificato, l'oggetto dell'affidamento, l'importo, il fornitore, le ragioni della scelta del fornitore, il possesso da parte sua dei requisiti di carattere generale, nonché il possesso dei requisiti tecnico-professionali, ove richiesti.
3. La selezione dei partecipanti e delle offerte avviene mediante uno dei sistemi e secondo i criteri previsti dal presente codice.
4. Ciascun concorrente non può presentare più di un'offerta. L'offerta è vincolante per il periodo indicato nel bando o nell'invito e, in caso di mancata indicazione, per centottanta giorni dalla scadenza del termine per la sua presentazione. La stazione appaltante può chiedere agli offerenti il differimento di detto termine.
5. La stazione appaltante, previa verifica della proposta di aggiudicazione ai sensi dell'articolo 33, comma 1 del D.Lgs 50/2016, provvede all'aggiudicazione.
6. L'aggiudicazione non equivale ad accettazione dell'offerta. L'offerta dell'aggiudicatario è irrevocabile fino al termine stabilito nel comma 8.

7. L'aggiudicazione diventa efficace dopo la verifica del possesso dei prescritti requisiti.
8. Divenuta efficace l'aggiudicazione, e fatto salvo l'esercizio dei poteri di autotutela nei casi consentiti dalle norme vigenti, la stipulazione del contratto di appalto o di concessione ha luogo entro i successivi sessanta giorni, salvo diverso termine previsto nel bando o nell'invito ad offrire, ovvero l'ipotesi di differimento espressamente concordata con l'aggiudicatario. Se la stipulazione del contratto non avviene nel termine fissato, l'aggiudicatario può, mediante atto notificato alla stazione appaltante, sciogliersi da ogni vincolo o recedere dal contratto. All'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali documentate. Nel caso di lavori, se è intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza e nel caso di servizi e forniture, se si è dato avvio all'esecuzione del contratto in via d'urgenza, l'aggiudicatario ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal direttore dei lavori, ivi comprese quelle per opere provvisoriale. Nel caso di servizi e forniture, se si è dato avvio all'esecuzione del contratto in via d'urgenza, l'aggiudicatario ha diritto al rimborso delle spese sostenute per le prestazioni espletate su ordine del direttore dell'esecuzione. L'esecuzione d'urgenza di cui al presente comma è ammessa esclusivamente nelle ipotesi di eventi oggettivamente imprevedibili, per ovviare a situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute pubblica, ovvero per il patrimonio storico, artistico, culturale ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari.
9. Il contratto non può comunque essere stipulato prima di trentacinque giorni dall'invio dell'ultima delle comunicazioni del provvedimento di aggiudicazione (art. 76 del d.lgs 50/2016).
10. Il termine dilatorio di cui al comma 9 non si applica nei seguenti casi:
- a) Se, a seguito di pubblicazione di bando o avviso con cui si indice una gara o dell'inoltro degli inviti nel rispetto del presente codice, è stata presentata o è stata ammessa una sola offerta e non sono state tempestivamente proposte impugnazioni del bando o della lettera di invito o queste impugnazioni risultano già respinte con decisione definitiva;
 - b) Nel caso di un appalto basato su un accordo quadro di cui all'articolo 54 del D.Lgs 50/2016, nel caso di appalti specifici basati su un sistema dinamico di acquisizione di cui all'articolo 55 del D.Lgs 50/2016, nel caso di acquisto effettuato attraverso il mercato elettronico e nel caso di affidamenti effettuati ai sensi dell'articolo 36, comma 2, lettere a) e b) del D.Lgs 50/2016.
11. Se è proposto ricorso avverso l'aggiudicazione con contestuale domanda cautelare, il contratto non può essere stipulato, dal momento della notificazione dell'istanza cautelare alla stazione appaltante e per i successivi venti giorni, a condizione che entro tale termine intervenga almeno il provvedimento cautelare di primo grado o la pubblicazione del dispositivo della sentenza di primo grado in caso di decisione del merito all'udienza cautelare ovvero fino alla pronuncia di detti provvedimenti se successiva. L'effetto sospensivo sulla stipula del contratto cessa quando, in sede di esame della domanda cautelare, il giudice si dichiara incompetente ai sensi dell'articolo 15, comma 4, del codice del processo amministrativo di cui all'Allegato I al decreto legislativo 2 luglio 2010, n. 104, o fissa con ordinanza la data di discussione del merito senza concedere misure cautelari o rinvia al giudizio di merito l'esame della domanda cautelare, con il consenso delle parti, da intendersi quale implicita rinuncia all'immediato esame della domanda cautelare.
12. Il contratto è sottoposto alla condizione sospensiva dell'esito positivo dell'eventuale approvazione e degli altri controlli previsti dalle norme proprie delle stazioni appaltanti.
13. L'esecuzione del contratto può avere inizio solo dopo che lo stesso è divenuto efficace, salvo che, in casi di urgenza, la stazione appaltante ne chieda l'esecuzione anticipata, nei modi e alle condizioni previste al comma 8.

14. Il contratto è stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per ciascuna stazione appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante della stazione appaltante o mediante scrittura privata; in caso di procedura negoziata ovvero per gli affidamenti di importo non superiore a 40.000 euro mediante corrispondenza secondo l'uso del commercio consistente in un apposito scambio di lettere, anche tramite posta elettronica certificata o strumenti analoghi negli altri Stati membri.

14-bis. I capitolati e il computo estimativo metrico, richiamati nel bando o nell'invito, fanno parte integrante del contratto.

ART. 41 - STIPULAZIONE ED APPROVAZIONE DEL CONTRATTO

1. Fatto salvo l'esercizio dei poteri di autotutela nei casi consentiti dalle norme vigenti, la stipulazione del contratto di appalto deve avvenire, salvo diverso termine previsto nel bando o nell'invito ad offrire, ovvero l'ipotesi di differimento espressamente concordata con l'aggiudicatario, entro il termine di sessanta giorni da quando è divenuta efficace l'aggiudicazione, ed entro trenta giorni dalla comunicazione di accettazione dell'offerta nel caso di procedura negoziata e di cottimo fiduciario. L'approvazione dei contratti, ove prevista, deve avvenire nei termini stabiliti dagli ordinamenti di ciascuna stazione appaltante, e in mancanza, entro trenta giorni decorrenti dal ricevimento del contratto da parte dell'organo competente.

2. Se la stipulazione del contratto o la sua approvazione non avviene nei termini fissati dal comma precedente, l'impresa può, mediante atto notificato alla stazione appaltante, sciogliersi da ogni impegno o recedere dal contratto. In caso di mancata presentazione dell'istanza, all'impresa non spetta alcun indennizzo.

3. Nel caso previsto dal primo periodo del comma 2, l'esecutore non ha diritto ad alcun compenso o indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali documentate. Se è intervenuta la consegna dei lavori in via d'urgenza, l'impresa ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal Direttore dei lavori ivi compresi quelle per opere provvisoriale.

4. La Stazione Appaltante potrà avvalersi della facoltà, di cui all'art.32 comma 12 del D.Lgs. 50/2016, dell'esecuzione anticipata in pendenza di stipula.

ART. 42 - SPESE DI CONTRATTO, DI REGISTRO ED ACCESSORIE (art. 8 DM 145/00)

Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:

- Le spese contrattuali;
- Le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
- Le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico o privato, passi carrabili, permessi di deposito) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
- Le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.

Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale.

A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

Se al contrario al termine dei lavori il valore del contratto risulti minore di quello originariamente previsto, la stazione appaltante rilascia apposita dichiarazione ai fini del rimborso secondo le vigenti disposizioni fiscali delle maggiori imposte eventualmente pagate.

ART. 43 - DOMICILIO DELL'ESECUTORE (art. 2 DM 145/00)

1. L'esecutore deve avere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione dei lavori; ove non abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso gli uffici comunali, o lo studio di un professionista, o gli uffici di società legalmente riconosciuta.

2. Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione inerente il contratto di appalto sono fatte dal Direttore dei lavori o dal responsabile unico del procedimento, ciascuno relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'esecutore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori oppure devono essere effettuate presso il domicilio eletto ai sensi del comma 1.

ART. 44 - INDICAZIONE DELLE PERSONE CHE POSSONO RISCOUTERE

1. Il contratto di appalto e gli atti di cottimo devono indicare:

a) Il luogo e l'ufficio dove saranno effettuati i pagamenti, e le relative modalità, secondo le norme che regolano la contabilità della stazione appaltante;

b) La persona o le persone autorizzate dall'esecutore a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o saldo anche per effetto di eventuali cessioni di credito preventivamente riconosciute dalla stazione appaltante.

2. La cessazione o la decadenza dall'incarico delle persone autorizzate a riscuotere e quietanzare deve essere tempestivamente notificata alla stazione appaltante.

3. In caso di cessione del corrispettivo di appalto successiva alla stipula del contratto, nel rispetto della vigente normativa statale, il relativo atto deve indicare con precisione le generalità del cessionario ed il luogo del pagamento delle somme cedute.

4. In difetto delle indicazioni previste dai commi precedenti, nessuna responsabilità può attribuirsi alla stazione appaltante per pagamenti a persone non autorizzate dall'esecutore a riscuotere.

Ogni variazione del domicilio dell'Esecutore, della persona autorizzata a riscuotere, pagare, quietanzare, del legale rappresentante dell'Esecutore, del direttore di cantiere e delle altre figure coinvolte nella gestione del cantiere deve essere tempestivamente comunicata alla Stazione Appaltante.

ART. 45 - CONDOTTA DEI LAVORI DA PARTE DELL'ESECUTORE

1. L'esecutore che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandato con rappresentanza a persona fornita dei requisiti d'idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per la esecuzione dei lavori a norma del contratto. L'esecutore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante.

2. Il mandato deve essere conferito per atto pubblico ed essere depositato presso la stazione appaltante, che provvede a dare comunicazione all'ufficio di direzione dei lavori.
3. L'esecutore o il suo rappresentante deve, per tutta la durata dell'appalto, garantire la presenza sul luogo dei lavori.
4. Quando ricorrono gravi e giustificati motivi la stazione appaltante, previa motivata comunicazione all'esecutore, ha diritto di esigere il cambiamento immediato del suo rappresentante, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'esecutore o al suo rappresentante.

ART. 46 - CONFORMITÀ AGLI STANDARD SOCIALI

1. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite. Gli standard sono riportati nella dichiarazione di conformità utilizzando il modello di cui all'Allegato «I» al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che deve essere sottoscritta dall'appaltatore prima della stipula del contratto ed è allegata al presente Capitolato.
2. Per consentire alla Stazione appaltante di monitorare la conformità agli standard sociali, l'appaltatore è tenuto a:
 - a. Informare fornitori e sub-fornitori, coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, della richiesta di conformità agli standard sopra citati avanzata dalla Stazione appaltante nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
 - b. Fornire, su richiesta della Stazione appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e subfornitori coinvolti nella catena di fornitura;
 - c. Accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte dalla Stazione appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione appaltante;
 - d. Intraprendere o far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i termini stabiliti dalla Stazione appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;
 - e. Dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.
3. La Stazione appaltante, per le finalità di monitoraggio di cui al comma 2, può chiedere all'appaltatore di compilare dei questionari in conformità al modello di cui all'Allegato III al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.
4. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all'articolo Art. 17, comma 1, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.

ART. 47 - UTILIZZO DEI MATERIALI RECUPERATI O RICICLATI

1. In attuazione del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203 e dei relativi provvedimenti attuativi di natura non regolamentare, la realizzazione di manufatti e la fornitura di beni di cui al comma 2, purché compatibili con i parametri, le composizioni e le caratteristiche prestazionali stabiliti con i predetti provvedimenti attuativi, deve avvenire mediante l'utilizzo di materiale riciclato utilizzando rifiuti derivanti dal postconsumo, nei limiti in peso imposti dalle tecnologie impiegate per la produzione del materiale medesimo.

2. I manufatti e i beni di cui al comma 1 sono i seguenti:

- Corpo dei rilevati di opere in terra di ingegneria civile;
- Sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili e industriali;
- Strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili e industriali;
- Recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
- Strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, etc.);
- Calcestruzzi con classe di resistenza $R_{ck} \leq 15 \text{ Mpa}$, secondo le indicazioni della norma UNI 8520-2, mediante aggregato riciclato conforme alla norma armonizzata UNI EN 12620:2004.

3. L'appaltatore è obbligato a richiedere le debite iscrizioni al Repertorio del Riciclaggio per i materiali riciclati e i manufatti e beni ottenuti con materiale riciclato, con le relative indicazioni, codici CER, quantità, perizia giurata e ogni altra informazione richiesta dalle vigenti disposizioni.

4. L'appaltatore deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215 e 216 del D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii

ART. 48 - CANTIERI, ATTREZZI, SPESE ED OBBLIGHI GENERALI A CARICO DELL'ESECUTORE

Oltre a tutte le spese obbligatorie indicate negli articoli del presente Capitolato Speciale e nelle normative nazionali e regionali, sempre indicate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, e a quanto indicato all'art. 5 del DM 145/2000, per la parte non abrogata, sono a carico dell'esecutore tutti gli oneri qui sotto indicati che si intendono compresi nei prezzi dei lavori a misura e a corpo di cui al precedente articolo 2 e descritti nella Lista delle lavorazioni e forniture:

- L'Esecutore dovrà provvedere alla presentazione, entro 20 giorni dall'inizio dei lavori, di un lay out esecutivo dell'impianto con le specifiche delle attrezzature e macchinari che saranno utilizzati per l'approvazione del Direttore dei Lavori e del R.U.P. Il lay out dovrà avere le stesse caratteristiche all'offerta in fase di partecipazione alla gara di appalto.
- L'Esecutore dovrà provvedere alla formazione del cantiere eseguendo i tracciamenti necessari per la precisa determinazione ed esecuzione delle opere, con la manodopera, con la sua attrezzatura, con apparecchiature, strumentazioni topografiche, macchinari ed impianti della potenzialità necessaria ad assicurare perfetta e tempestiva esecuzione dell'appalto.
- L'Esecutore è obbligato a conservare fino al collaudo i capisaldi planimetrici ed altimetrici ricevuti in consegna, provvedendo preventivamente al loro spostamento controllato ed esattamente riferito nel caso in cui essi ricadano nelle aree occupate dalle opere d'arte.
- Sono a totale carico dell'Esecutore: tutte le pratiche, oneri ed indennizzi relativi necessari all'ottenimento dei permessi per le occupazioni temporanee delle aree pubbliche e private occorrenti alla realizzazione dei lavori, l'area necessaria per lo sfilamento delle tubazioni lungo lo scavo senza creare pericolo per il traffico, per il deposito anche temporaneo del

materiale scavato a fianco della trincea, o per l'immediato carico del materiale scavato su automezzo e il suo trasporto a discarica, per il passaggio dei mezzi di cantiere, per l'installazione dei box di cantiere e l'impianto del cantiere in genere, per le strade di servizio, per l'accesso al cantiere, per le cave di prestito, per le discariche di materiali dichiarati inutilizzabili dalla Direzione Lavori, per lo stoccaggio del materiale, ecc...; gli oneri derivanti da indennizzi o pagamenti ad enti pubblici o privati che si rendessero necessari per l'esecuzione dei lavori, gli oneri derivanti da allacci provvisori a pubblici servizi uso cantiere con il relativo pagamento dei contributi, tasse, canoni, consumi ed indennità. Ogni onere per presentazione e custodia di campioni, tracciamenti e picchettamenti, verifiche e misurazioni è a carico dell'Esecutore, il quale è tenuto a fornire anche tutto il personale necessario, con le adeguate attrezzature e strumentazioni, a semplice richiesta della Direzione Lavori.

Sono inoltre a carico dell'Esecutore i seguenti altri oneri:

- Se l'Esecutore non conduce direttamente i lavori deve nominare, prima dell'inizio degli stessi, il Direttore tecnico di cantiere, il quale dovrà essere professionalmente abilitato. L'impresa dovrà fornire alla direzione dei lavori apposita dichiarazione del direttore tecnico di cantiere di accettazione dell'incarico.
- L'impiego nei cantieri di lavoro di uno o più locali ad uso ufficio per il personale di Direzione ed assistenza dell'impresa. Detti locali dovranno essere arredati, illuminati e riscaldati, dotati di servizio igienico con idoneo sistema di smaltimento dei liquami. Di regola il servizio igienico deve essere allacciato alla fognatura, ma nel caso in cui non vi sia questo sotto servizio nelle zone adiacenti al cantiere il servizio igienico deve essere del tipo chimico.
- E' a carico dell'esecutore ogni spesa per il personale e per il materiale necessario all'esecuzione delle prove sui materiali che il DD.LL. dovesse effettuare.
- Il mantenimento in perfetto stato di agibilità e di pulizia del cantiere stesso. In particolar modo l'Impresa appaltatrice ha l'obbligo di provvedere a realizzare e a conservare in perfetto stato di efficienza tutti i carreggi ghiaiosi, le strade di servizio, i ponti, le opere provvisorie, le passerelle e quanto altro necessario per consentire l'agevole transito e manovra delle macchine operatrici e di tutti gli altri mezzi di trasporto anche privati, se richiesto dalla D.LL. Il presente obbligo di mantenere in perfetto stato di efficienza le strade, piazzali, i carreggi ghiaiosi, ecc... si riferisce anche alle opere esistenti per cui l'esecutore è obbligato a ripristinarne le caratteristiche venute meno a causa dell'utilizzo con i presenti lavori. Compete all'esecutore in generale il ripristino dei luoghi attraversati, siano essi entro il cantiere, che esterni ad esso, allo stato quo ante l'intervento.
- La fornitura e posa in opera nel cantiere di lavoro di apposito cartello collocato in sito ben visibile concordato con la Direzione Lavori, recante l'oggetto dei lavori e quanto altro indicato dalla D.LL. in ottemperanza alla Circolare del Ministero dei LL.PP. in data 1.6.1990 n. 1729/UL. Dimensioni minime mt. 2.00x2.00. – Con indicate anche le delibere di approvazione del finanziamento effettuato dalla Regione Veneto.
- Per l'esecuzione delle opere appaltate l'Esecutore ha l'obbligo di avvalersi di manodopera la cui specializzazione sia adeguata alle mansioni da svolgere e al tipo di lavoro da svolgere, di mezzi d'opera, attrezzature ed impianti speciali più idonei alla esecuzione secondo le regole dell'arte e in piena sicurezza delle opere in oggetto. L'organico della squadra impegnata nel lavoro, il numero e il tipo dei mezzi d'opera da impiegare dovranno essere tali da permettere il rispetto dei tempi contrattuali e quanto stabilito dal programma lavori concordato con la Direzione Lavori; essi dovranno essere incrementati su richiesta della D.LL. qualora a insindacabile parere della stessa non possano garantire il rispetto di tali termini o per sopravvenute esigenze specifiche per cui sia necessario accelerare i lavori indipendentemente dal rispetto del termine di tempo finale (per esempio per consentire lo svolgersi di manifestazioni nelle strade interessate dai lavori, ecc...).
- L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti, nazionali e regionali, relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, invalidità e vecchiaia, contro la tubercolosi e le altre disposizioni in vigore e che potranno intervenire in corso di appalto; in particolare dei D.P.R. 7.1.1956 n. 164 e D.P.R.

27/04/1955 n. 547. Non si farà luogo alla emissione di alcun certificato di pagamento se prima l'Esecutore non abbia presentato alla Direzione Lavori le denunce di apertura cantiere agli Enti Previdenziali ed Assicurativi.

- Sarà obbligo dell'Esecutore di adottare nella realizzazione di tutti i lavori, i procedimenti e le cautele necessarie per garantire la vita e la incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi in base alle prescrizioni del piano di sicurezza e di coordinamento dell'opera assumendone in tutto i relativi oneri, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, con particolare riguardo a quanto previsto dalla normativa vigente in materia. Tutte le prescrizioni vigenti in materia di infortuni sul lavoro dovranno essere rispettate, a cura dell'Esecutore, da parte dei relativi dipendenti e da parte dei dipendenti di altri subappaltatori regolarmente autorizzati. In particolar modo compete all'impresa l'adozione di tutte le misure di sicurezza per garantire la vita e l'incolumità degli operai, per garantire la movimentazione dei materiali e le manovre dei mezzi d'opera in prossimità delle strade aperte al traffico in piena sicurezza onde evitare infortuni alle persone e danni ai beni pubblici e privati, oltretutto agli stessi lavoratori dell'impresa. Di tali danni l'impresa sarà eventualmente tenuta al completo risarcimento, rimanendo sollevata la stazione appaltante.
- Prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data di consegna l'impresa appaltatrice è tenuta alla denuncia del nuovo lavoro all'INPS, all'INAIL, all'Ispettorato del Lavoro e alla Cassa Edile di Vicenza. Ad analogo obbligo sono tenute, per il tramite dell'impresa appaltatrice, le imprese subappaltatrici.
- L'Esecutore, nella gestione del cantiere, dovrà adottare le specifiche tecniche previste al punto 2.5 dei CAM Edilizia (Specifiche tecniche del cantiere) di cui al D.M. del 24/12/2015 che approva i "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici e per la progettazione e gestione dei cantieri della pubblica amministrazione".
- L'Esecutore è tenuto inoltre a trasmettere alla Stazione Appaltante:
 - La documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, ivi inclusa la cassa edile, prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna;
 - Le copie dei versamenti dei contributi previdenziali ed assicurativi, nonché quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, con cadenza quadrimestrale o all'atto della emissione dei singoli stati di avanzamento, ove in tal senso li pretenda il direttore dei lavori, tanto relativi alla propria impresa che a quelle subappaltatrici. Il D.LL. ha sempre facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti prima dell'emissione di ogni certificato di pagamento;
 - Tutte le ulteriori notizie relative all'organico dell'impresa, alla posizione INPS, INAIL, Cassa Edile, ecc... che verranno richieste dalla Stazione Appaltante. Sarà cura e onere dell'impresa provvedere a tenere sempre informato l'Ente appaltante degli aggiornamenti e variazioni che intervengono nel corso dell'appalto, rispetto alla situazione inizialmente esposta.

Nel caso in cui si verifichi qualche infortunio l'Esecutore è obbligato a darne immediata comunicazione alla D.LL., oltre ad espletare le formalità del caso (trascrizione sul Registro Infortuni, avviso degli Enti a ciò preposti, ecc...).

Ogni più ampia responsabilità, in caso di infortuni ricadrà pertanto sull'Impresa, restandone sollevata la Stazione Appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza, a qualsiasi ragione debba imputarsi l'incidente.

- L'impresa appaltatrice è tenuta ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel "Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro" per gli operai dipendenti dalle imprese industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore nella provincia di Vicenza per il tempo in cui si svolgono i suddetti lavori.

In alternativa l'impresa artigiana potrà soddisfare gli oneri ora detti obbligandosi ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle imprese artigiane e negli accordi locali integrativi dello stesso per il tempo e nella località in cui si svolgono detti lavori. L'impresa appaltatrice si obbliga ad

- applicare i contratti e gli accordi di cui ai precedenti commi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperativa, anche nei rapporti con i soci. All'applicazione ed al rispetto dei contratti ed accordi predetti deve sottostare anche l'impresa eventualmente non aderente alle associazioni di categoria stipulanti o che receda da esse, ed indipendentemente dalla struttura e dimensione dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica e sindacale.
- La stazione appaltante è espressamente dichiarata estranea da ogni rapporto comunque nascente con terzi in dipendenza della realizzazione delle opere (lavori, forniture, danni, ecc...).
 - A tutela dei lavoratori, in caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un Ente preposto, la Stazione Appaltante medesima comunica all'Esecutore l'inadempienza accertata e procede ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso d'esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra. Il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
 - Qualora l'Esecutore ritardi nel pagare le retribuzioni dei dipendenti, l'Ente Appaltante procederà ad applicare quanto previsto dalla normativa vigente.
 - Prima di iniziare i lavori l'Impresa appaltatrice è tenuta ad eseguire un dettagliato rilievo planialtimetrico a restituzione automatica delle zone interessate dai lavori in oggetto e di quelle ulteriori aree oggetto di successivi lavori suppletivi e/o di variante. L'Ente Appaltante potrà, su richiesta dell'impresa, fornire la cartografia sulla cui base è stato redatto il progetto esecutivo e anche gli elaborati grafici progettuali su supporto magnetico. Detti rilievo ed elaborati non hanno però alcuna funzione esaustiva e dovranno essere verificati ed integrati dall'impresa mediante un proprio rilievo in funzione delle effettive risultanze dei lavori. Dal rilievo topografico integrato e/o eseguito dall'impresa dovranno emergere tutti i limiti operativi vincolanti (ubicazioni e quote accessi, andamento dei muri dei fabbricati, posizione e quota dei sottoservizi esistenti, posizione sigilli e pozzetti delle altre reti tecnologiche, ecc.) in modo tale da avere la reale situazione esistente e da permettere la definizione di dettagli progettuali. Tutte le quote dovranno essere legate ai caposaldi indicati dalla D.LL. Il rilievo plani altimetrico dovrà essere legato a quello eseguito dalla stazione Appaltante in sede di progettazione al fine di avere i riferimenti per i vari punti interessati dalle sezioni trasversali. Il rilievo strumentale a restituzione automatica tipo AUTOCAD o simili, è a totale carico dell'impresa: dovrà essere restituito in scale grafiche appropriate secondo l'esigenza della Direzione Lavori. Detti rilievi potranno essere utilizzati per la contabilizzazione automatica di determinate categorie di lavori e delle principali voci delle opere stradali.
 - L'Esecutore prima e durante l'esecuzione dei lavori dovrà provvedere a prendere accordi con gli Enti erogatori dei vari servizi (luce, acqua, gas, telefono, elettricità, ecc.) per fare individuare e segnalare i sottoservizi esistenti nell'area d'intervento al fine di evitare il relativo danneggiamento. Dovrà inoltre predisporre tutti gli accertamenti del caso per evitare rotture e guasti durante l'esecuzione dei lavori. Gli interventi in prossimità o che comportino l'interessamento di linee elettriche, telefoniche, del gas metano o di altri sottoservizi potranno avvenire solo previo avviso all'Ente Erogatore eseguito per tempo, ed eventualmente richiedendo la supervisione e l'assistenza dello stesso Ente se trattasi di lavori specialistici. Gli oneri conseguenti alle segnalazioni, richiesti dai vari Enti erogatori, faranno carico all'impresa appaltatrice.
 - L'impresa appaltatrice è tenuta a prestare le necessarie assistenza e collaborazione richieste nel caso di queste prove poste per legge a carico dell'Ente Appaltante o siano comunque eseguite da terzi. All'impresa compete l'obbligo e gli oneri per il successivo ripristino allo stato originario di quanto danneggiato per l'esecuzione delle prove tecniche di cui sopra, da chiunque eseguite.
 - Sono a carico dell'impresa tutte le spese occorrenti per assicurare costantemente e rendere sicuro il transito lungo le strade e i passaggi pedonali pubblici e privati che venissero

interessati o comunque disturbati dalla esecuzione dei lavori provvedendo a realizzare passaggi, passerelle e attraversamenti protetti a norma e secondo le disposizioni di legge, comprese le segnalazioni diurne e notturne mediante appositi cartelli, segnali, fanali, staccionate, parapetti e anche con l'ausilio del personale dipendente dall'impresa atto a coadiuvare il sicuro transito dei veicoli nei tratti stradali interessati dai lavori ove abbia a svolgersi il traffico. Tutto ciò al fine di garantire l'incolumità delle persone, animali e cose nel rispetto del vigente Codice della Strada e secondo le indicazioni dettate dal locale Comando di Polizia Municipale.

- L'Esecutore assume con la presentazione dell'offerta e l'aggiudicazione dell'appalto, la piena responsabilità tecnica delle opere allo stesso affidate, restando nei confronti del Committente, responsabile anche della correttezza dei progetti da esso accettati. Per quanto sopra, incombe sull'Esecutore l'onere di provvedere a sua cura e spese allo sviluppo della progettazione costruttiva e di cantiere delle opere che non fossero completamente sviluppate dal progetto esecutivo, ciò secondo il dettaglio che sarà richiesto dalla Direzione dei lavori o che risulterà comunque necessario per l'esecuzione delle opere a regola d'arte e perfettamente funzionali. Nella redazione della progettazione di cui sopra l'Esecutore dovrà uniformarsi a quanto previsto in materia dalla normativa vigente statale o regionale.
- L'esecutore è tenuto all'osservanza del Piano di Sicurezza e di Coordinamento e di tutte le prescrizioni, variazioni ed aggiornamenti che verranno emanati in corso d'opera dal Coordinatore della sicurezza in fase di Esecuzione, oltreché in generale l'esecuzione degli adempimenti inerenti e conseguenti alle normative sulla sicurezza.
- L'osservanza agli specifici articoli del D.lgs 81/2008, in merito alla redazione e presentazione sempre al Coordinatore della sicurezza in fase di Esecuzione di eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento e della stesura del piano di sicurezza operativo per quanto attiene alle scelte autonome e alle responsabilità organizzative dell'impresa, il tutto da presentare entro 30 gg. dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna lavori;
- La Stazione Appaltante ha il diritto di esercitare ogni e qualsiasi controllo sui lavori, con le modalità che riterrà più opportune ed ha il diritto di ricevere prontamente dall'Esecutore tutte le informazioni che riterrà opportuno richiedere. Tale controllo non esimerà comunque l'Esecutore dalla piena ed esclusiva responsabilità per la perfetta esecuzione dei lavori, responsabilità che ricade unicamente sull'Esecutore.
- L'Impresa dovrà inoltre prestarsi ad ogni possibile richiesta della Direzione dei Lavori, per la collaborazione nella stesura dei disegni e documenti contabili sia in fase dell'avanzamento lavori che per la compilazione della contabilità finale, ed inoltre per l'espletamento delle pratiche relative all'immissione nel possesso e alla redazione degli stati di consistenza delle aree soggette ad espropri ed occupazioni. L'Impresa è obbligata ad avvertire la DD.LL. ogniqualvolta si debbano effettuare misurazioni di opere che a lavori ultimati non saranno visibili (profondità scavi, fondazioni, spessori di massicciate stradali, di massetti per la pavimentazione, tratti di tubazioni interrati, ferro di armatura prima dei getti in cls, ecc...) al fine di permetterne il rilevamento in contraddittorio. Qualora ciò non accadesse l'Amministrazione Appaltante si riserva la facoltà di contabilizzare tali opere secondo le proprie motivate valutazioni, indipendentemente dalle specifiche richieste dell'impresa.
- Sono a completo carico dell'impresa appaltatrice le spese di contratto, bollo per tutti gli atti occorrenti per la gestione del lavoro fino all'emissione del certificato di collaudo o del Certificato di Regolare Esecuzione e registrazione riguardanti anche la formalizzazione di appendici ed integrazioni del contratto (per esempio atti di sottomissione e verbali nuovi prezzi); l'I.V.A., regolata secondo le vigenti norme, sarà invece a carico della Stazione Appaltante nella misura vigente al momento del pagamento delle rate d'acconto. Tutti gli importi citati nel presente Capitolato Speciale si intendono IVA esclusa.
- Sono a carico dell'impresa appaltatrice le autorizzazioni, le concessioni e le spese per allacciamenti provvisori di tipo idrico, telefonico, elettrico, alle reti fognarie, del gas metano e quanto altro necessario al regolare e normale funzionamento del cantiere, delle relative attrezzature e mezzi d'opera per l'esecuzione delle opere in appalto. I relativi pagamenti di

contributi, tasse, canoni, consumi ed indennità dovranno essere effettuati dall'impresa direttamente agli enti erogatori del servizio. Tra queste spese rientra il pagamento delle tasse e l'accollo di altri oneri per concessioni comunali e rilasciate da altri Enti (occupazione temporanea di suolo pubblico, di passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa, onere o imposta, presente e futura inerente ai materiali, alle forniture e mezzi d'opera da impiegarsi nell'appalto in oggetto.

- Gli oneri per custodire e conservare qualsiasi materiale di proprietà dell'Appaltante in attesa della posa in opera e quindi, ultimati i lavori, l'onere di trasportare i materiali residuati nei magazzini comunali o nei depositi che saranno indicati dalla D.LL.
- Tutte le opere eseguite o in corso di esecuzione dovranno essere mantenute in perfetto ordine e ne dovrà essere curata la pulizia periodica fino alla data di approvazione del Certificato di collaudo o del Certificato di Regolare Esecuzione.
- L'Esecutore è tenuto a provvedere all'accurata manutenzione di tutte le opere comprese in contratto anche nel periodo compreso tra la data di ultimazione lavori e il collaudo finale. Conseguentemente è tenuto a riparare tutti i guasti e le degradazioni avvenuti in detto periodo alle opere oggetto dell'appalto mediante la sostituzione ed il ripristino dei materiali danneggiati e/o mancanti i quali dovranno essere dello stesso tipo dei materiali originariamente utilizzati. La manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero alle opere eseguite nell'ambito del presente appalto (compresi eventuali allacci privati di qualsiasi tipo che si dimostrassero danneggiati per motivi imputabili all'esecuzione dei lavori oggetto d'appalto) e quanto occorre per dare all'atto del collaudo le opere stesse in perfetto stato, rimanendo esclusi solamente i danni prodotti da forza maggiore e da vandalismo, semprechè l'Esecutore ne faccia regolare denuncia nei termini previsti dalla normativa vigente.
- La manutenzione delle opere fino al collaudo finale comporta anche la ripresa di eventuali avvallamenti che si fossero venuti a formare nel periodo intercorrente tra la stesa del tappeto asfaltico (o l'asfaltatura delle tracce di scavo) e il collaudo finale o fino alla data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione, il tutto a cura e spese dell'impresa appaltatrice, in quanto responsabile dell'esecuzione dei lavori come prescritto al punto precedente. Ciò significa che le eventuali riprese o ricariche di avvallamenti conseguenti all'assestamento degli scavi saranno a spese dell'impresa poiché non si provvederà a contabilizzare ulteriori asfaltature consistenti in riparazioni del manto asfaltico già contabilizzato.
- L'impresa è obbligata ad utilizzare i mezzi d'opera con dimensioni e peso idonei alle strade e ai ponti da transitare, compreso eventuali trasbordi dei materiali su mezzi di dimensioni più contenute. Nulla in più rispetto ai relativi prezzi di elenco sarà riconosciuto per compensare questi oneri.
- I manufatti in ghisa sferoidale e di seconda fusione che verranno forniti dall'Impresa dovranno essere certificati e dovranno rispondere alla norma UNI EN 124; perciò tutti i coperchi, le griglie e i telai devono riportare: il marchio EN124; la classe appropriata in funzione dell'utilizzo e di quanto stabilito dal progetto (classe non inferiore a D400, a meno di esplicita accettazione del Direttore Lavori); il nome e/o il marchio di identificazione del fabbricante e il luogo di fabbricazione che può essere in codice; il marchio di un ente di certificazione. La DD.LL. si riserva la facoltà di richiedere ulteriori informazioni relativamente ai prodotti approvvigionati al fine di verificare la loro rispondenza alla norma UNI EN 124 e ai relativi controlli di qualità in conformità a quanto disposto dai paragrafi 9 e 10 della suddetta norma. Sono compresi nel prezzo della fornitura e posa della ghisa, la manodopera, i materiali e i mezzi d'opera per la messa in quota dei chiusini alla quota del piano di transito definitivo, anche se eseguito con più interventi, e tutto quanto necessita per evitare il basculamento del chiuso.
- Prima della definitiva fornitura in cantiere dei materiali e della loro posa in opera l'impresa è tenuta a presentare alla Direzione Lavori per la preventiva accettazione i campioni (forniti e realizzati) dei lavori e/o dei materiali richiesti. In particolar modo l'impresa è obbligata a presentare almeno un campione per ogni materiale, struttura o lavoro che rimarrà in vista. Si prescrive di presentare i campioni, con relativa certificazione di conformità alle norme

costruttive, indicazioni tecniche, grafici illustrativi, e quanto altro previsto dalle norme vigenti ed espressamente richiesto dalla DD.LL., dei seguenti materiali:

- chiusini, telai, griglie in ghisa sferoidale e di seconda fusione di qualsiasi forma e dimensione, siano essi pieni o a riempimento, da installare dove c'è transito veicolare. Questi campioni devono essere accompagnati dalla documentazione di cui al comma precedente e dal certificato di conformità rilasciato dal produttore;
 - cordonate prefabbricate in calcestruzzo
 - tutti i materiali prefabbricati in c.a. aventi funzione statica, oltre a quelli che la DD.LL. richiederà verbalmente all'atto esecutivo;
- L'approntamento della recinzione di cantiere, dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami;
- La fornitura e manutenzione di fanali, di segnalazioni regolamentari diurne e notturne nei punti prescritti e comunque previste dalle vigenti disposizioni di legge nei tratti stradali interessati dai lavori e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- La pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte nonché la pulizia di tutti i locali;
- Il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
- L'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
- La concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, dell'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento, il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
- L'esecuzione in sito, o presso gli Istituti autorizzati, a proprio carico, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, **compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico** (secondo le modalità impartite dal collaudatore) che siano ordinate dalla stessa direzione lavori o dai collaudatori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato (come previsto dalla Legge n. 1086/1971 e al D.M. 14 gennaio 2008);
- L'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
- L'aggiornamento delle tavole degli impianti tecnici aggiornati e corretti "as built" e consegna in duplice copia su carta (firmati) e dei files in formato .DXF o .DWG ver. 2004 su supporto magneto-ottico, con la chiara e completa rappresentazione di tutte le opere eseguite (impianti termici, trattamento aria, condizionamento, idrico-sanitario, scarico, elettrico, elevatore, ecc.) compresi i necessari schemi funzionali;

- La esecuzione, presso gli Istituti incaricati, di tutte le esperienze e saggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma del Direttore dei lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità;
- Consentire l'uso anticipato dei locali che venissero richiesti dalla Direzione dei lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Esso potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare ad esse. Entro 30 giorni dal verbale di ultimazione l'Appaltatore dovrà completamente sgombrare il cantiere dei materiali, mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà.
- Intervenire nelle fasi di misurazione, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
- Firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
- A consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal capitolato speciale d'appalto e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
- Consegnare, entro il termine perentorio del 5° giorno del mese successivo alla loro esecuzione, i rapportino giornalieri di lavoro su cui vengono indicate le imprese occupate, il numero di operai di ciascuna, la descrizione sommaria dei lavori svolti, gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia. Se non consegnate nei termini le lavorazioni in economia non saranno accettate e, se ordinate dalla D.L., verranno valutate secondo le informazioni desunte dal giornale dei lavori.
- All'inizio dei lavori l'appaltatore dovrà produrre alla D.L. un elenco nominativo degli operai da esso impiegati, o che intende impiegare. Per le opere appaltate (con specificazione delle rispettive qualifiche), detto elenco dovrà essere aggiornato a cura dell'appaltatore ad ogni eventuale variazione anche per effetto di subappalti autorizzati. Dovrà inoltre indicare il nominativo del Direttore di cantiere, cui intende affidare per tutta la durata dei lavori la direzione di cantiere, che dovrà essere un ingegnere o architetto o geometra o perito industriale per l'edilizia. L'appaltatore e tramite suo i subappaltatori, dovranno corredare l'elenco di cui sopra con copia del libro matricola.
- Per i lavori che possono modificare i confini di proprietà o comprometterne l'integrità, ad esempio per opere di urbanizzazione, opere stradali e simili, l'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.
- Per lavori che comportano l'esecuzione di opere da interrare e non più ispezionabili, quali sottomurazioni, palificazioni, fognature profonde ecc., l'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione ovvero a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Tra gli oneri a carico dell'Impresa è compreso quant'altro richiesto, anche se non esplicitamente indicato, per dare l'opera compiuta a regola d'arte in ogni suo dettaglio. Si dichiara espressamente che di tutti gli oneri ed obblighi indicati nel presente articolo si è tenuto

conto nello stabilire i prezzi dei lavori a misura e pertanto nulla sarà dovuto all'Impresa per quanto sopra.

ART. 49 - DISCIPLINA E BUON ORDINE DA TENERE IN CANTIERE

1. L'esecutore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme statali e regionali inerenti l'esecuzione dei lavori in appalto.
2. L'esecutore, tramite il Direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere.
3. La direzione del cantiere è assunta dal Direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'esecutore.
4. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal Direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
5. Il Direttore dei lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'esecutore, di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza.
6. L'esecutore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti della stazione appaltante per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

ART. 50 - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI, PROGRAMMA DEI LAVORI PREDISPOSTO DALL'IMPRESA E CRONOPROGRAMMA

L'Esecutore ha l'obbligo di condurre i lavori secondo un programma esecutivo, anche indipendente dal cronoprogramma lavori allegato al progetto esecutivo, il quale dovrà essere concordato con la DD.LL. e che dovrà consentire di darli compiuti entro il termine prescritto.

In ottemperanza all'art. 43, comma 10 del DPR 207 del 2010, l'Esecutore dovrà presentare all'approvazione della direzione dei lavori entro la data stabilita per la stesura del verbale di consegna dei lavori, e comunque prima dell'effettivo inizio degli stessi, un dettagliato programma di esecuzione delle opere che intende eseguire, suddivise nelle varie categorie di opere e nelle singole voci. Tale programma dovrà essere elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa.

Il programma dovrà essere dettagliato il più possibile, secondo le indicazioni della Stazione Appaltante, per cui dovrà essere articolato nelle eventuali fasi lavorative in relazione all'area di intervento e secondo le priorità stabilite dalla Stazione Appaltante.

Esso dovrà indicare, altresì, per ogni lavorazione le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo dell'avanzamento lavori e deve essere coerente con i tempi delle eventuali fasi previste per lo svolgimento dei lavori.

Al programma dovranno essere allegati grafici che mettano in evidenza l'inizio, l'avanzamento settimanale ed il termine di ultimazione delle principali categorie di opere. Inoltre è necessario precisare la composizione della squadra di operai e il tipo e quantità di macchine ed impianti che l'Esecutore si obbliga ad impiegare per ultimare le varie fasi di lavoro nei tempi previsti dal programma. Il grafico dovrà essere debitamente colorato e suddiviso per categorie di lavoro, con l'indicazione separata degli avanzamenti giornalieri e settimanali previsti in base alle forze di lavoro ed ai macchinari assegnati alle singole categorie.

Il programma lavori, predisposto dall'impresa, dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori entro sette giorni dalla sua presentazione, mediante apposizione di visto.

Qualora il programma definito dall'Esecutore non riportasse l'approvazione della Stazione Appaltante, l'Esecutore avrà ancora otto giorni di tempo per predisporre un nuovo programma, secondo le direttive che avrà ricevuto. L'Esecutore non potrà avanzare, in relazione alle prescrizioni dell'Appaltante, nessuna richiesta di compensi o di particolari diritti.

Il programma esecutivo dei lavori predisposto dall'esecutore può essere modificato o integrato dalla Stazione Appaltante, mediante ordine di servizio, senza che ciò possa dare motivo all'Esecutore di richiedere ulteriori compensi o risarcimenti, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

- a) Per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- b) Per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
- c) Per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
- d) Per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- e) Qualora sia richiesto dal Direttore dei Lavori o se nominato dal Coordinatore per la Sicurezza e la salute nel cantiere. Il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
- f) Per qualsiasi motivo riconosciuto di pubblica utilità e atto a favorire la pubblica viabilità.

Il programma approvato, mentre non vincola la Stazione Appaltante che potrà ordinare modifiche anche in corso di attuazione, è invece impegnativo per l'Esecutore, che ha l'obbligo di adeguarsi rispettando i tempi di avanzamento lavori ed ogni altra modalità.

ART. 51 - CONSEGNA DEI LAVORI ED INIZIO DEGLI STESSI

La consegna dei lavori avverrà nel rispetto della normativa vigente. Pertanto si dovrà procedere alla consegna dei lavori entro 45 gg. dalla stipula formale del contratto.

Il tempo utile per il completamento dei lavori è stabilito dall'art. 56 del presente Capitolato Speciale, pena l'applicazione della penale pecuniaria prevista nel successivo art. 57, per il mancato rispetto del termine di tempo per l'ultimazione dei lavori.

La data della consegna, per tutti gli effetti di legge, sarà quella del verbale di consegna dei lavori.

E' facoltà della Stazione Appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, come previsto dalla normativa vigente, in tal caso il Direttore Lavori indica espressamente sul verbale di consegna le lavorazioni da iniziare immediatamente.

Nel giorno fissato dalla DD.LL. e notificato all'Esecutore, questi deve trovarsi sul luogo e mettere a disposizione del personale incaricato alla consegna dei lavori gli operai e i tecnici

specializzati con relative strumentazioni topografiche, utensili e materiali necessari per fare, dove occorra, il tracciamento delle opere da eseguire, secondo i piani, profili e disegni relativi.

In generale la Stazione Appaltante potrà fornire, su richiesta dell'Impresa, un supporto magnetico in AutoCAD, contenente il rilevamento dell'area oggetto dei lavori e i tracciamenti di progetto. Sarà cura e onere dell'impresa tracciare le opere e quanto altro, secondo detti andamenti plano-altimetrici e in conformità delle successive prescrizioni ed adattamenti che verranno dettati dalla D.LL.

Il tracciamento delle opere di progetto è in ogni caso subordinato all'accettazione dello stesso da parte della Direzione Lavori che può ordinare le modifiche del caso senza che per questo motivo l'impresa possa pretendere ulteriori compensi.

Effettuato il tracciamento saranno collocati picchetti, caposaldi, sagome, termini ovunque si riconoscano necessari.

L'Esecutore è responsabile della conservazione dei segnali e dei caposaldi e deve ricollocarli quando siano stati tolti.

La consegna deve risultare da un verbale esteso in concorso con l'Esecutore nella forma e nei contenuti stabiliti dalla normativa vigente. Dalla data di tale verbale decorre il termine di tempo contrattualmente stabilito per l'ultimazione dei lavori, salvo diverse prescrizioni. Qualora il Direttore dei Lavori riscontri, all'atto della consegna, differenze tra le condizioni locali ed il progetto esecutivo, non dovrà procedere alla consegna, e ne riferisce immediatamente al responsabile del procedimento, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche, e proponendo i provvedimenti da adottare.

Qualora l'Esecutore non si presenti nel giorno stabilito a ricevere la consegna dei lavori, gli verrà assegnato un nuovo termine, non inferiore a cinque giorni e non superiore a quindici. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal direttore dei lavori, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione.

Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'adempimento è considerato grave negligenza accertata.

Se la consegna non avviene nel termine stabilito per colpa della Stazione Appaltante, l'Esecutore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'esecutore ha diritto al rimborso di tutte le spese contrattuali nonché di quelle effettivamente sostenute e documentate. Ove l'istanza dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un compenso per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, nei limiti previsti dal Regolamento Generale sui Lavori Pubblici.

Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso dell'esecutore dal contratto per ritardo nella consegna dei lavori attribuibile a fatto o colpa della stazione appaltante, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali nonché delle altre spese effettivamente sostenute e documentate in misura comunque non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto:

- a) 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
- b) 0,50 per cento per la eccedenza fino a 1.549.000 euro;
- c) 0,20 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro.

Nel caso di appalto di progettazione ed esecuzione, l'esecutore ha altresì diritto al rimborso delle spese, nell'importo quantificato nei documenti di gara e depurato del ribasso offerto, dei livelli di progettazione dallo stesso redatti e approvati dalla stazione appaltante; con il pagamento la proprietà del progetto è acquisita in capo alla stazione appaltante.

Ove l'istanza dell'impresa non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, l'esecutore ha diritto al risarcimento dei danni dipendenti dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal programma di esecuzione dei lavori nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori.

Oltre alle somme espressamente previste nei punti precedenti nessun altro compenso o indennizzo spetta all'esecutore.

La richiesta di pagamento degli importi spettanti, debitamente quantificata, deve essere inoltrata a pena di decadenza entro sessanta giorni dalla data di ricevimento della comunicazione di accoglimento dell'istanza di recesso; la richiesta di pagamento degli importi spettanti deve essere formulata a pena di decadenza mediante riserva da iscriverne nel verbale di consegna dei lavori e da confermare, debitamente quantificata, nel registro di contabilità con le corrette modalità previste dalla normativa vigente.

L'Esecutore deve trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori:

- La documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli Enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa Edile ove dovuta;
- La Dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative applicato ai lavoratori dipendenti.
- L' Elenco delle maestranze impiegate con l'indicazione delle qualifiche di appartenenza. L'elenco deve essere corredato da dichiarazione del datore di lavoro che attesti di aver già consegnato al lavoratore le informazioni sul rapporto di lavoro. Ogni variazione dovrà esser tempestivamente comunicata.
- La Copia del libro matricola dal quale emergano i dati essenziali e necessari a valutare l'effettiva posizione assicurativa delle maestranze di cui all'elenco richiesto.
- La Copia documentazione che attesti che il datore di lavoro ha assolto gli obblighi dell'art. 14 del D.Lgs. 38/2000 "Denuncia Nominativa degli assicurati INAIL". La denuncia deve essere assolta nello stesso giorno in cui inizia la prestazione di lavoro al di là della trascrizione sul libro matricola.
- La Copia del registro infortuni.
- Il Documento unico di regolarità contributiva (DURC) rilasciato dall'ente territoriale in cui ha sede la ditta.

L'esecutore deve trasmettere, altresì, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, sia relativi al proprio personale che a quello delle imprese subappaltatrici.

L'Esecutore è tenuto ad iniziare i lavori non appena ne avrà ricevuto la regolare consegna: esso dovrà dotare il cantiere dei necessari mezzi d'opera, manodopera e impianti speciali in relazione all'entità delle opere da eseguire e al tempo a sua disposizione per completarle. Il mancato effettivo inizio dei lavori dopo la consegna degli stessi e l'inosservanza da parte dell'esecutore delle dotazioni per il cantiere - sia come personale che come attrezzature - richieste dalla Stazione Appaltante, darà diritto alla stessa di risolvere il contratto d'appalto per colpa dell'esecutore e con relative spese a suo carico.

Allo stesso modo la Stazione Appaltante potrà procedere alla risoluzione in danno del contratto qualora l'esecutore non adempia agli obblighi di presentazione del programma lavori entro i termini del presente Capitolato Speciale.

Il direttore dei lavori è responsabile della corrispondenza del verbale di consegna dei lavori all'effettivo stato dei luoghi.

Se sono riscontrate differenze fra le condizioni locali ed il progetto esecutivo, non si procede alla consegna, e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al responsabile del procedimento, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche, e proponendo i provvedimenti da adottare.

Il responsabile del procedimento, acquisito il benestare del dirigente competente, cui ne avrà riferito, nel caso in cui l'importo netto dei lavori non eseguibili per effetto delle differenze riscontrate sia inferiore al quinto dell'importo netto di aggiudicazione e sempre che la eventuale mancata esecuzione non incida sulla funzionalità dell'opera o del lavoro, dispone che il direttore dei lavori proceda alla consegna parziale, invitando l'impresa a presentare, entro un termine non inferiore a 30 giorni, il programma di esecuzione previsto nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Qualora l'esecutore intenda far valere pretese derivanti dalla riscontrata difformità dello stato dei luoghi rispetto a quello previsto in progetto, deve formulare riserva sul verbale di consegna con le modalità e con gli effetti previste dalla normativa vigente.

ART. 52 - RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Il Responsabile del Procedimento, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 31 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., è l'Arch. Renato Virtoli, tel.: 0444 492412, mail:

renato.virtoli@agnochiampoambiente.vi.it

ART. 53 - ORDINI DI SERVIZIO, ISTRUZIONI E PRESCRIZIONI

1. Il responsabile del procedimento impartisce al direttore dei lavori con disposizione di servizio le istruzioni occorrenti a garantire la regolarità dei lavori, fissa l'ordine da seguirsi nella loro esecuzione, quando questo non sia regolato dal contratto, e stabilisce, in relazione all'importanza dei lavori, la periodicità con la quale il direttore dei lavori è tenuto a presentare un rapporto sulle principali attività di cantiere e sull'andamento delle lavorazioni.

2. Nell'ambito delle disposizioni di servizio fornite dal responsabile del procedimento al direttore dei lavori resta di competenza di quest'ultimo l'emanazione di ordini di servizio all'esecutore in ordine agli aspetti strettamente tecnici della gestione dell'appalto.

3. L'ordine di servizio, vistato dal responsabile del procedimento, è l'atto mediante il quale sono impartite tutte le disposizioni e istruzioni da parte del direttore dei lavori all'esecutore. L'ordine di servizio è redatto in due copie e comunicato all'esecutore che lo restituisce firmato per avvenuta conoscenza. L'ordine di servizio non costituisce sede per la iscrizione di eventuali riserve dell'esecutore. L'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, fatte salve le facoltà di iscrivere le proprie riserve nei modi previsti.

ART. 54 - DIMINUZIONE DEI LAVORI

1. Indipendentemente dalle ipotesi previste dalla normativa vigente, la stazione appaltante può sempre ordinare l'esecuzione dei lavori in misura inferiore rispetto a quanto previsto in capitolato speciale d'appalto, nel limite di un quinto dell'importo di contratto, questo senza che nulla spetti all'esecutore a titolo di indennizzo.

2. L'intenzione di avvalersi della facoltà di diminuzione deve essere tempestivamente comunicata all'esecutore e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale.

ART. 55 - TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Il tempo utile complessivo per l'esecuzione di tutti i lavori affidati in appalto è fissato in 270 (duecentosettanta giorni) giorni naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del "Verbale di Consegna".

Sono compresi entro il tempo utile totale sopra indicato: i periodi di congedo feriale spettanti di diritto al personale dipendente dell'impresa appaltatrice, il tempo occorrente per l'impianto di cantiere e per i lavori preparatori da eseguire prima dell'effettivo inizio, i giorni in cui sono previsti andamenti tipici stagionali sfavorevoli al regolare proseguimento lavori come da Circolare n. 629/U.L. del 5.4.1982 del Ministero dei LL.PP.

Per quanto sopra si autorizzeranno eventuali proroghe e/o sospensioni del lavoro solo per particolari eccezionali periodi di maltempo a discrezione della DD.LL. da valutarsi caso per caso, oltrech  per altre oggettive cause di reale impedimento o rallentamento ai lavori, tra cui quelle specificatamente indicate nello "Schema di contratto" allegato al progetto esecutivo. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna.

L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere dall'esecutore comunicata per iscritto al Direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto n  ad alcuna indennit  qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Nel caso di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 17 ai fini dell'applicazione delle penali il periodo di ritardo   determinato sommando il ritardo accumulato dall'esecutore rispetto al programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 43, comma 10, del DPR 5 ottobre 2010, n. 207, e il termine assegnato dal Direttore dei lavori per compiere i lavori.

ART. 56 - PENALI

La parziale mancata esecuzione della fornitura e delle attivit  oggetto della gara d'appalto, l'inosservanza dei livelli di qualit  e, in generale, l'inadempimento non grave degli obblighi previsti nel presente Capitolato e nel contratto dar  luogo all'applicazione, da parte della stazione appaltante, di penali come di seguito indicate, fermo il maggior danno a sensi articolo 1382 del Codice Civile. L'applicazione delle penali non solleva l'aggiudicatario dalle responsabilit  civili e penali che si   assunto con la stipula del contratto e che dovessero derivare da colpa dello stesso.

1. Fermi restando gli eventuali termini di tempo previsti per l'esecuzione di ciascuna fase lavorativa e il termine totale, l'impresa   comunque tenuta al puntuale rispetto dei termini di tempo previsti per l'esecuzione delle varie categorie di opere, contenuti nel programma lavori approvato dalla DD.LL.

Per il maggior tempo impiegato dall'esecutore nell'esecuzione dell'appalto oltre il termine contrattuale   applicata la penale nell'ammontare stabilito dal capitolato speciale o dal contratto.

2. I termini di adempimento delle prestazioni sono stabiliti dalla stazione appaltante in relazione alla tipologia, alla categoria, all'entit  ed alla complessit  dell'intervento, nonch  al suo livello qualitativo.

3. La penale pecuniaria di cui all'art. 22 del Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145, rimane stabilita nella misura dello 1 per mille (uno per mille) dell'importo contrattuale per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo e comunque

complessivamente non superiore al 10 per cento, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate all'eventuale ritardo.

4. Il Direttore dei lavori riferisce tempestivamente al Responsabile unico del procedimento in merito agli eventuali ritardi nell'andamento dei lavori rispetto al programma di esecuzione. 5.

5. Qualora il ritardo nell'adempimento determina un importo massimo della penale superiore all'importo previsto al comma 3, il responsabile unico del procedimento promuove l'avvio delle procedure previste dalla normativa vigente.

6. E' ammessa, su motivata richiesta dell'esecutore, la totale o parziale disapplicazione della penale, quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'impresa, oppure quando si riconosca che la penale è manifestamente sproporzionata, rispetto all'interesse della stazione appaltante. La disapplicazione non comporta il riconoscimento di compensi o indennizzi all'esecutore.

7. Sull'istanza di disapplicazione della penale decide la stazione appaltante su proposta del Responsabile unico del procedimento, sentito il Direttore dei lavori e l'organo di collaudo ove costituito.

8. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

ART. 57 - PREMIO DI ACCELERAZIONE

Per il presente appalto non è previsto il "Premio di Accelerazione".

ART. 58 - SOSPENSIONE (art. 107 DPR 50/2016 e succ. mod. e int.)

1. In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione. Il verbale è inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.

2. La sospensione può, altresì, essere disposta dal RUP per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

3. La sospensione è disposta per il tempo strettamente necessario. Cessate le cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale.

4. Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di

decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il responsabile del procedimento dà avviso all'ANAC. In caso di mancata o tardiva comunicazione l'ANAC irroga una sanzione amministrativa alla stazione appaltante di importo compreso tra 50 e 200 euro per giorno di ritardo.

5. L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

6. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 del codice civile e secondo criteri individuati nel decreto di cui all'articolo 111, comma 1. Del D.Lgs 50/2016.

7. Le disposizioni del presente articolo si applicano, in quanto compatibili, ai contratti relativi a servizi e forniture.

ART. 59 - RIPRESE E PROROGHE

1. Qualora circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, il direttore dei lavori ne ordina la sospensione, indicando le ragioni e l'imputabilità anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna.

2. Fuori dei casi previsti dal comma 1 il responsabile del procedimento può, per ragioni di pubblico interesse o necessità, ordinare la sospensione dei lavori nei limiti e con gli effetti previsti dalla normativa vigente.

3. Il direttore dei lavori, con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, compila il verbale di sospensione indicando le ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori. Il verbale deve essere inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.

4. Nel verbale di sospensione è inoltre indicato lo stato di avanzamento dei lavori, le opere la cui esecuzione rimane interrotta e le cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, la consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.

5. Nel corso della sospensione, il direttore dei lavori dispone visite al cantiere ad intervalli di tempo non superiori a novanta giorni, accertando le condizioni delle opere e la consistenza della mano d'opera e dei macchinari eventualmente presenti e dando, ove occorra, le necessarie disposizioni al fine di contenere macchinari e mano d'opera nella misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e facilitare la ripresa dei lavori.

6. I verbali di ripresa dei lavori, da redigere a cura del direttore dei lavori, non appena venute a cessare le cause della sospensione, sono firmati dall'esecutore ed inviati al responsabile del

procedimento nei modi e nei termini sopraddetti. Nel verbale di ripresa il direttore dei lavori indica il nuovo termine contrattuale.

7. Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili in conseguenza di detti impedimenti, dandone atto in apposito verbale.

8. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori devono essere iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, si procede nel rispetto delle norme.

9. È ammessa la sospensione dei lavori, ordinata dal direttore dei lavori, nei casi di avverse condizioni climatiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori stessi; tra le circostanze speciali rientrano le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dalla normativa vigente, in ogni caso qualora dipendano da fatti non prevedibili al momento della conclusione del contratto.

10. La sospensione disposta ai sensi del comma 1 permane per il tempo necessario a far cessare le cause che hanno comportato la interruzione dell'esecuzione dell'appalto. Nel caso di sospensione dovuta alla redazione di perizia di variante, il tempo deve essere adeguato alla complessità ed importanza delle modifiche da introdurre al progetto.

11. L'esecutore che ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori senza che la stazione appaltante abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, può diffidare per iscritto il responsabile del procedimento a dare le necessarie disposizioni al direttore dei lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa. La diffida ai sensi del presente comma è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

12. Nei casi previsti il responsabile del procedimento determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di necessità che lo hanno indotto a sospendere i lavori. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone allo scioglimento, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti.

13. Salvo quanto previsto dall'ultimo periodo del comma precedente, per la sospensione dei lavori, qualunque sia la causa, non spetta all'esecutore alcun compenso o indennizzo.

14. In ogni caso, e salvo che la sospensione non sia dovuta a cause attribuibili all'esecutore, la sua durata non è calcolata nel tempo fissato dal contratto per l'esecuzione dei lavori.

15. Alla sospensione parziale dei lavori si applicano i commi 1, 2 e 5; essa determina altresì il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma dei lavori redatto dall'impresa.

16. L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga.

17. La richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale tenendo conto del tempo previsto dal comma 10. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante.

18. La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.

19. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale, ai sensi dell'articolo 152, dall'ultimo dei verbali di consegna.

20. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere dall'esecutore comunicata per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

21. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

22. Nel caso di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 136, del codice ai fini dell'applicazione delle penali, il periodo di ritardo è determinato sommando il ritardo accumulato dall'esecutore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori.

Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:

- a) Il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- b) L'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
- c) L'esecuzione di accertamenti integrativi che l'esecutore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
- d) Il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- e) Il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'esecutore comunque previsti dal Capitolato Speciale d'appalto o dal Capitolato Generale d'appalto;
- f) Le eventuali controversie tra l'esecutore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
- g) Le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'esecutore e il proprio personale dipendente.

ART. 60 - PAGAMENTI IN ACCONTO

1. Nel corso dell'esecuzione dei lavori sono erogati all'esecutore, in base ai dati risultanti dai documenti contabili, pagamenti in acconto del corrispettivo dell'appalto, ogni qualvolta i lavori eseguiti contabilizzati al netto del ribasso d'asta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, raggiungano un importo non inferiore a **Euro 100.000,00 (Euro centomila/00)**. L'importo della rata di cui sopra è al netto della ritenuta prevista all'art. 8 del

presente Capitolato Speciale d'Appalto. Infatti, a garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,5%, da liquidarsi, se nulla osta, in sede di conto finale.

2. I certificati di pagamento delle rate di acconto sono emessi dal responsabile del procedimento, sulla base dei documenti contabili indicanti la quantità, la qualità e l'importo dei lavori eseguiti, non appena scaduto il termine fissato dal capitolato speciale e/o nel contratto, ovvero non appena raggiunto l'importo previsto per ciascuna rata. Per l'emissione dei pagamenti in acconto saranno redatti dal Direttore dei lavori appositi stati di avanzamento lavori, anche in quantità provvisoria, nei quali saranno riportati, per i lavori a misura e a corpo, rispettivamente le quantità e le percentuali che risultassero eseguite all'atto del loro accertamento, valutate ai prezzi contrattuali; per i lavori in economia gli importi delle liste settimanali di operai e materiali eventualmente forniti dall'Esecutore.

3. Il Direttore Lavori potrà avvalersi dell'art. 28, comma 1 del DM 145/00 accreditando oltre all'importo dei lavori eseguiti anche metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto. Per il presente appalto si stabilisce che i materiali provvisti a piè d'opera, da accreditare in contabilità secondo le modalità sopradette, dovranno essere, ad insindacabile giudizio del DD.LL, rilevanti nel contesto dello Stato di Avanzamento in fase di emissione. Detti materiali devono comunque essere stati accettati dal DD.LL. e possono sempre essere rifiutati dal DD.LL., ai sensi dell'art. 18, comma 1 del Capitolato Generale d'appalto.

4. I compensi a corpo verranno pagati, se non diversamente stabilito dal relativo articolo della Lista delle lavorazioni e forniture, nel primo stato di avanzamento successivo alla completa ultimazione di tutte le opere inerenti il lavoro a corpo di cui trattasi, Lo Stato di avanzamento dovrà essere redatto dal Direttore Lavori entro i 45 gg. successivi all'avvenuto raggiungimento dell'importo della rata di acconto, secondo le modalità sopra indicate. Entro i successivi 15 giorni sarà emesso il relativo Certificato di Pagamento ed infine entro i termini indicati nel contratto, la Stazione Appaltante provvederà al pagamento mediante l'emissione del relativo mandato.

5. Nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a novanta giorni, la stazione appaltante dispone comunque il pagamento in acconto degli importi maturati fino alla data di emissione. Analogamente la stazione appaltante dispone il pagamento nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a quarantacinque giorni, qualora, però, sia stata superata la metà del termine o dell'importo previsti dal capitolato speciale per ciascuna rata.

L'importo per la sicurezza pari a **Euro 30.000,00** (trentamila//00), importo questo non soggetto a ribasso d'asta, sarà liquidato nei vari SAL in quota percentuale secondo il reale avanzamento lavori.

L'importo per la sicurezza compensa la messa in atto delle prescrizioni del Piano di Sicurezza e di Coordinamento e dei Piani Operativi di Sicurezza di ogni singola ditta, per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori. Ne consegue che qualora si rilevassero omissioni o disattese di quanto sopra indicato e dovuto da parte dell'Esecutore, il Direttore Lavori, sospenderà il pagamento della quota percentuale relativa all'importo per la sicurezza inerente il SAL in pagamento. Detto importo potrà essere pagato solo dopo la messa in atto delle misure di sicurezza omesse, riscontrate dal Coordinatore e/o dal Direttore Lavori.

Qualora dette misure di sicurezza non venissero messe in atto il Direttore Lavori, potrà omettere il pagamento delle stesse e procedere nel rispetto del D.LGS 81/2008.

ART. 61 - TERMINI DI PAGAMENTO DEGLI ACCONTI E DEL SALDO

Il termine per l'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto ed il termine per il successivo pagamento non possono superare i novanta giorni a decorrere dalla maturazione di ogni stato di avanzamento dei lavori.

Il termine di pagamento della rata di saldo, previa presentazione di corrispondente garanzia fideiussoria da parte dell'esecutore, non può superare i novanta giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. Nel caso l'esecutore non abbia preventivamente presentato la garanzia fideiussoria, il termine di novanta giorni decorre dalla presentazione della garanzia stessa. Dall'importo dello stato finale verranno detratti eventuali penali e spese di assistenza gravanti sull'impresa.

Non saranno tenuti in alcun conto i lavori eseguiti irregolarmente o in difformità agli ordini di servizio della Direzione Lavori e non conformi al contratto.

I lavori ritenuti ultimati dall'Esecutore ma non giudicati tali dalla Direzione Lavori, e per i quali la Direzione stessa ritenesse necessari ulteriori interventi di completamento e finitura, verranno contabilizzati limitatamente alla percentuale del lavoro effettivamente eseguito a giudizio insindacabile della Direzione Lavori stessa.

Nel caso di ritardato pagamento delle rate di acconto rispetto al termine di novanta giorni dalla maturazione dello stato di avanzamento, dal giorno successivo sono dovuti gli interessi legali e moratori nel rispetto della normativa vigente.

I medesimi interessi sono dovuti nel caso di ritardato pagamento della rata di saldo, con decorrenza dalla scadenza del termine indicato nei paragrafi precedenti.

Nel caso di concessione di lavori pubblici il cui prezzo sia da corrispondersi in più rate annuali, il disciplinare di concessione prevede la decorrenza degli interessi per ritardato pagamento.

L'importo degli interessi per ritardato pagamento viene computato e corrisposto, su apposita richiesta dell'esecutore, in occasione del primo pagamento utile, in conto o a saldo.

Quando il certificato di pagamento (in acconto o in saldo) non venga emesso, per colpa della Stazione Appaltante nei termini prescritti, decorreranno a favore dell'Esecutore, nel rispetto della normativa vigente, gli interessi legali per i primi 60 gg. di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'Esecutore gli interessi di mora nella misura stabilita dalla normativa vigente in materia. Seguendo lo stesso criterio sopra indicato: non sono dovuti interessi per i primi 30 gg. intercorrenti tra l'emissione del Certificato di Pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'esecutore; trascorso tale termine sono dovuti all'Esecutore gli interessi legali per i primi 60 gg. di ritardo e gli interessi moratori per i successivi, sempre nella misura prevista dalla normativa vigente. Il ritardo dei suddetti acconti non darà diritto all'Esecutore di sospendere o di rallentare i lavori, nè di chiedere lo scioglimento del contratto.

**ART. 62 - PAGAMENTI ALL'ESECUTORE: ANTICIPAZIONE CONTRATTUALE
(art. 35 comma 18 del DPR 50/2016 e succ. mod. e int.)**

Sul valore del contratto di appalto viene calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20 per cento da corrispondere all'appaltatore entro trenta giorni dall'effettivo inizio della prestazione. L'erogazione dell'anticipazione, consentita anche nel caso di consegna in via d'urgenza, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, del DPR 50/2016, è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorata del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai

requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso della prestazione, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

L'anticipazione del 20% del valore del contratto verrà scalata a partire dal primo S.A.L. nella misura del 20% sull'importo del SAL medesimo. Il pagamento avverrà attraverso bonifico bancario a sessanta giorni data fattura fine mese.

ART. 63 - TRACCIABILITÀ DEI PAGAMENTI E DISCIPLINA ANTIMAFIA

1. Secondo quanto previsto dall'articolo 3, comma 1, della legge 136/2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., dedicati, anche se non in via esclusiva, entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi legali, degli interessi di mora e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo Art. 28, comma 4, del presente Capitolato.

2. Tutti i flussi finanziari relativi all'intervento per:

a. I pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;

b. I pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;

c. I pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.

3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa, secondo quanto disciplinato dall'articolo 3, comma 3, della legge n. 136 del 2010.

4. Ogni pagamento di cui al comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo Art. 1, comma 5.

5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge 136/2010:

a. La violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;

b. La violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto.

6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui al presente articolo, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, della legge n. 136 del 2010.

7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

8. Per l'appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del D.Lgs. 159/2011, in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti di cui al comma successivo. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso di consorzio stabile, di consorzio di cooperative o di imprese artigiane, devono essere assolti dal consorzio e dalle consorziate indicate per l'esecuzione.

9. Prima della stipula del contratto l'appaltatore deve rilasciare una dichiarazione di insussistenza delle condizioni ostative di cui al comma precedente.

ART. 64 - DANNI E OCCUPAZIONI

Sono a carico dell'esecutore tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nella esecuzione dell'appalto.

L'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti sono a totale carico dell'esecutore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa.

La Stazione Appaltante provvederà a sue cure e spese per le occupazioni permanenti relative alle opere da eseguirsi, prima che l'Esecutore occupi i terreni interessati dall'esecuzione delle opere appaltate.

L'Impresa provvederà invece a sue cure e spese a tutte le occupazioni temporanee che si rendessero necessarie per la costruzione di strade di servizio, per accessi ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi, per lo stoccaggio del materiale da utilizzare nei lavori, per lo sfilamento e il deposito dei materiali approvvigionati per l'esecuzione lavori e di quelli da allontanare a discarica, per il ricorso a cave di prestito e a discariche anche a pagamento e per tutti gli usi occorrenti all'Esecutore per l'esecuzione delle opere appaltate.

Resta inteso che dopo l'ultimazione lavori l'impresa dovrà riportare le aree utilizzate per le occupazioni temporanee allo stato precedente il loro utilizzo, riparando tutti i vari danni arrecati.

L'appaltatore sarà l'unico responsabile di tutti i danni eventualmente cagionati alla SA e a terzi in ragione dell'esecuzione delle forniture, dei servizi e delle attività connesse, sia a causa della condotta dei propri lavoratori dipendenti o collaboratori sia a causa della strumentazione utilizzata. È inoltre diretto e unico responsabile di ogni conseguenza negativa, sia civile che penale, derivante dall'inosservanza o dalla imperfetta osservanza delle norme vigenti e in particolare dei danni arrecati a persone o cose derivanti da imprudenza, imperizia o negligenza nell'esecuzione della fornitura e dei servizi.

Sono pure a carico dell'Impresa ogni e qualsiasi indennizzo a privati e/o Enti per qualsiasi tipo di danno arrecato a beni mobili ed immobili nel corso dei lavori, siano gli stessi beni sia

all'interno che all'esterno della zona stabilita per espropri e per servitù; in particolar modo si ricorda che grava sull' Esecutore il risarcimento dei danni di ogni genere o il pagamento di indennità a quei proprietari i cui immobili, non espropriati dalla Stazione Appaltante, fossero in qualche modo danneggiati nel corso dei lavori.

I danni di qualunque genere causati dal personale dell'Impresa appaltatrice, o comunque da essa dipendenti, qualora non risarciti in tempo debito dalla stessa, possono, a insindacabile giudizio della Stazione Appaltante, essere liquidati direttamente dalla stessa Stazione Appaltante che si rivarrà sui compensi dovuti all'Impresa o con altre forme ritenute opportune.

In materia di espropriazioni, occupazioni e danni si richiama inoltre l'art. 16 comma 3 del D.M. n. 145/2000 da considerarsi valide fino al collaudo definitivo delle opere.

ART. 65 - DIFETTI DI COSTRUZIONE

1. L'esecutore deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni che il Direttore dei lavori accerta eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.

2. Se l'esecutore contesta l'ordine del Direttore dei lavori, la decisione è rimessa al responsabile unico del procedimento; qualora l'esecutore non ottemperi all'ordine ricevuto, si procede di ufficio a quanto necessario per il rispetto del contratto.

3. Fermo restando quanto previsto in fase di accettazione dei materiali, qualora il Direttore dei lavori presuma che esistano difetti di costruzione, può ordinare che le necessarie verifiche siano disposte in contraddittorio con l'esecutore. Quando i vizi di costruzione siano accertati, le spese delle verifiche sono a carico dell'esecutore, in caso contrario l'esecutore ha diritto al rimborso di tali spese e di quelle sostenute per il ripristino della situazione originaria, con esclusione di qualsiasi altro indennizzo o compenso.

4. Riscontrandosi nella visita di collaudo difetti o mancanze riguardo all'esecuzione dei lavori tali da rendere il lavoro assolutamente inaccettabile, l'organo di collaudo rifiuta l'emissione del certificato di collaudo e procede a termini dell'articolo 102 del D.Lgs 50/2016. Nel caso in cui l'organo di collaudo ritenga i lavori non collaudabili, ne informa la stazione appaltante trasmettendo, tramite il responsabile del procedimento, per le ulteriori sue determinazioni, il processo verbale, nonché una relazione con le proposte dei provvedimenti da assumere.

5. Se i difetti e le mancanze sono di poca entità e sono riparabili in breve tempo, l'organo di collaudo prescrive specificatamente le lavorazioni da eseguire, assegnando all'esecutore un termine; il certificato di collaudo non è rilasciato sino a che da apposita dichiarazione del direttore dei lavori, confermata dal responsabile del procedimento, risulti che l'esecutore abbia completamente e regolarmente eseguito le lavorazioni prescrittegli, ferma restando la facoltà dell'organo di collaudo di procedere direttamente alla relativa verifica. Nel caso di inottemperanza da parte dell'esecutore si applicano le disposizioni di cui all'articolo 224, comma 3 e cioè: Nel caso in cui l'esecutore non ottemperi a siffatti obblighi, l'organo di collaudo dispone che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito dell'esecutore.

6. Se infine i difetti e le mancanze non pregiudicano la stabilità dell'opera e la regolarità del servizio cui l'intervento è strumentale, l'organo di collaudo determina, nell'emissione del certificato, la somma che, in conseguenza dei riscontrati difetti, deve detrarsi dal credito dell'esecutore.

ART. 66 - VERIFICHE NEL CORSO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

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

ART. 67 - COMPENSI ALL'ESECUTORE PER DANNI CAGIONATI DA FORZA MAGGIORE

1. Qualora si verificano danni ai lavori causati da forza maggiore, questi devono essere denunciati alla direzione lavori, a pena di decadenza, entro il termine di cinque giorni lavorativi da quello del verificarsi del danno. Appena ricevuta la denuncia il direttore dei lavori procede, redigendone processo verbale alla presenza dell'esecutore, all'accertamento:

- a) Dello stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- b) Delle cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
- c) Della eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
- d) Dell'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
- e) Dell'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni;

al fine di determinare il risarcimento al quale può avere diritto l'esecutore stesso.

2. L'indennizzo per i danni è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto, con esclusione dei danni e delle perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, di attrezzature di cantiere e di mezzi d'opera.

3. Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

4. L'esecutore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.

5. I danni prodotti da piene ai lavori di difesa di corsi d'acqua o di mareggiate, quando non siano stati ancora iscritti a libretto, sono valutati in base alla misurazione provvisoria fatta dagli assistenti di cantiere. Mancando la misurazione, l'esecutore può dare la dimostrazione dei lavori eseguiti con idonei mezzi di prova, ad eccezione di quella testimoniale.

6. Non sono considerati danni di forza maggiore, ai sensi del presente articolo e pertanto restano ad esclusivo carico dell'Esecutore, i lavori occorrenti per rimuovere le materie per qualunque causa scoscese negli scavi, le solcature ed altri guasti provocati dalle acque di pioggia alle scarpate dei tagli e dei rilevati, gli interramenti di cunette e simili e così pure i danni di qualsiasi natura ed entità e le perdite totali di attrezzi, mezzi d'opera, macchinari, ponti di servizio, centine, armature di legname, baracche ed altre opere provvisorie da qualsiasi causa prodotti, non escluso afflussi eccezionali di acque meteoriche o sotterranee, o da piene anche improvvise e straordinarie dei corsi d'acqua oggetto di lavoro nel cantiere e/o prossimi ai lavori ed ai cantieri.

I materiali approvvigionati in cantiere a piè d'opera, come pure i tubi, gli apparecchi, etc., fino alla loro completa messa in opera ed a prova e interri eseguiti, rimarranno a rischio e pericolo dell'Esecutore per qualunque causa di deterioramento o perdita e potranno essere sempre rifiutati, se ritenuti non adatti dalla Direzione Lavori.

Peraltro la riconfigurazione delle scarpate e la riprofilatura dei cigli e delle banchine stradali, anche conseguenti a danni di forza maggiore, saranno sempre eseguiti a totale cura e spese dell'Esecutore.

Il compenso per la riparazione dei danni sarà limitato all'importo dei lavori necessari, contabilizzati ai prezzi, e condizioni di contratto, con esclusione di danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, ponteggi e attrezzature dell'Esecutore.

La cattiva esecuzione dei lavori e conseguenti rifacimenti potrà comportare l'esclusione della Ditta appaltatrice dai futuri appalti che l'Amministrazione indirà.

ART. 68 - FORMA E CONTENUTO DELLE RISERVE

1. L'esecutore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del Direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

2. Le riserve devono essere iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve devono essere iscritte anche nel registro di contabilità con le modalità di cui all'articolo 190 del DPR 5 ottobre 2010, n. 207, successivamente al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.

3. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute; qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della riserva, l'esecutore ha l'onere di provvedervi, sempre a pena di decadenza, entro il termine di quindici giorni.

4. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

5. Le riserve devono essere iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'appaltatore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve devono essere iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'appaltatore ritiene gli siano dovute; qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della riserva, l'appaltatore ha l'onere di provvedervi, sempre a pena di decadenza, entro il termine di quindici giorni fissato dall'articolo 190, comma 3, del regolamento di cui al D.P.R. 207/2010. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

6. Qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti incrementi rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10 per cento di quest'ultimo, si applica quanto disposto dall'art. 240, del D.Lgs. 163/2006.

7. Ove l'appaltatore confermi le riserve, per la definizione delle controversie è prevista ai sensi dell'art. 34 del D.M. 145 del 2000, la competenza del Giudice ordinario. E' fatta salva la facoltà, nell'ipotesi di reciproco e formale accordo delle parti, di avvalersi dell'arbitrato.

8. Sulle somme contestate e riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi legali cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Amministrazione Comunale, ovvero dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.

Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Amministrazione Comunale.

9. Le riserve dell'appaltatore in merito alle sospensioni e riprese dei lavori, nel rispetto anche di quanto previsto dal comma 3 dell'art. 24 del DM 145/2000, devono essere iscritte, a pena di decadenza, nei rispettivi verbali, all'atto della loro sottoscrizione.

ART. 69 - DEFINIZIONE DELLE RISERVE AL TERMINE DEI LAVORI

1. Le riserve e le pretese dell'esecutore, che in ragione del valore o del tempo di insorgenza non sono state oggetto della procedura di accordo bonario, sono esaminate e valutate dalla stazione appaltante entro novanta giorni dalla trasmissione degli atti di collaudo,.

2. Qualora siano decorsi i termini previsti dall'articolo 49, comma 5, della Legge Regionale 27/03 senza che la stazione appaltante abbia effettuato il collaudo o senza che sia stato emesso il certificato di regolare esecuzione dei lavori, l'esecutore può chiedere che siano comunque definite le proprie riserve e richieste notificando apposita istanza. La stazione appaltante deve in tal caso pronunciarsi entro i successivi novanta giorni.

3. Il pagamento delle somme eventualmente riconosciute dalla stazione appaltante deve avvenire entro sessanta giorni decorrenti dalla accettazione da parte dell'esecutore dell'importo offerto. In caso di ritardato pagamento decorrono gli interessi al tasso legale.

4. Le domande che fanno valere in via ordinaria o arbitrare pretese già oggetto di riserva non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse.

ART. 70 - ECCEZIONI E RISERVE DELL'ESECUTORE SUL REGISTRO DI CONTABILITA'

1. Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato.

2. Nel caso in cui l'esecutore non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.

3. Se l'esecutore ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli deve a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, esplicitare le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.

4. Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.

5. Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui al comma 2, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.

6. Ove per qualsiasi legittimo impedimento non sia possibile una precisa e completa contabilizzazione, il direttore dei lavori può registrare in partita provvisoria sui libretti, e di conseguenza sugli ulteriori documenti contabili, quantità dedotte da misurazioni sommarie. In tal caso l'onere dell'immediata riserva diventa operante quando in sede di contabilizzazione definitiva delle categorie di lavorazioni interessate vengono portate in detrazione le partite provvisorie.

ART. 71 - TEMPO DEL GIUDIZIO

1. L'esecutore che intenda far valere le proprie pretese nel giudizio ordinario o arbitrale deve proporre la domanda entro il termine di decadenza di sessanta giorni, decorrente dal ricevimento della comunicazione.

2. Salvo diverso accordo delle parti, e qualora la domanda non abbia ad oggetto questioni la cui definizione non è differibile nel tempo, la controversia arbitrale non può svolgersi prima che siano decorsi i termini di legge.

3. Se nel corso dell'appalto sono state proposte più domande di arbitrato in relazione a diverse procedure di accordo bonario, queste sono decise in un unico giudizio.

ART. 72 - DETERMINAZIONE ED APPROVAZIONE DEI NUOVI PREZZI NON CONTEMPLATI NEL CONTRATTO

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

- a) Desumendoli dall'Elenco Prezzi, documento allegato al Contratto d'Appalto;
- b) Raggiungendoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
- c) Quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

Le nuove analisi vanno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta.

I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, ed approvati dal responsabile del procedimento. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, essi sono approvati dalla stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.

Tutti i nuovi prezzi, valutati a lordo, sono soggetti al ribasso d'asta e ad essi si applica la seguente procedura:

- Qualora sia necessario introdurre in corso d'opera variazioni o addizioni al progetto in esecuzione, non previste nel contratto, il direttore dei lavori propone la redazione di una perizia suppletiva e di variante, indicandone i motivi in apposita relazione da inviare al responsabile del procedimento.
- L'esecutore ha l'obbligo di eseguire tutte le variazioni ritenute opportune dalla stazione appaltante e che il direttore lavori gli abbia ordinato purché non mutino sostanzialmente la natura dei lavori compresi nell'appalto.

Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli

atti contabili nei modi previsti dal presente regolamento, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

ART. 73 - CONTESTAZIONE TRA STAZIONE APPALTANTE E ESECUTORE

1. Il direttore dei lavori o l'esecutore comunicano al responsabile del procedimento le contestazioni insorte circa aspetti tecnici che possono influire sull'esecuzione dei lavori; il responsabile del procedimento convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove in contraddittorio fra loro l'esame della questione al fine di risolvere la controversia. La decisione del responsabile del procedimento è comunicata all'esecutore, il quale ha l'obbligo di uniformarsi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.
2. Se le contestazioni riguardano fatti, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'imprenditore un processo verbale delle circostanze contestate o, mancando questi, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'esecutore per le sue osservazioni, da presentarsi al direttore dei lavori nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.
3. L'esecutore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al responsabile del procedimento con le eventuali osservazioni dell'esecutore.
4. Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

ART. 74 - RESPONSABILITA' DELL'ESECUTORE E DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

I lavori in oggetto ricadono nella normativa del D.LGS 81/2008 e successive modifiche, viste le caratteristiche degli interventi da effettuare.

Sarà obbligo dell'Esecutore di adottare nell'esecuzione dei lavori tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni a beni pubblici e privati, secondo quanto previsto dalle normative sulla sicurezza, e come più dettagliatamente descritto di seguito e nel successivo articolo "Oneri e obblighi a carico dell'esecutore".

Ogni più ampia responsabilità nel caso di infortuni ricadrà pertanto sull'Impresa restandone sollevata la Stazione Appaltante, nonché il personale preposto alla Direzione e assistenza dei lavori.

a) Piano di sicurezza e di Coordinamento

1. L'esecutore si obbliga a prendere visione del piano di sicurezza e di Coordinamento redatto dal Coordinatore della sicurezza in fase di Progettazione. L'Esecutore è obbligato ad osservare scrupolosamente il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e nella prima riunione di coordinamento, chiedere eventuali chiarimenti, precisazioni e ulteriori indicazioni al Coordinatore della sicurezza in fase di Esecuzione.
2. L'esecutore può presentare al Coordinatore della sicurezza in fase di Esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento nei seguenti casi:
 - a) Per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;

b) Per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

3. L'esecutore ha il diritto che il Coordinatore della sicurezza in fase di Esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del Coordinatore della sicurezza in fase di Esecuzione sono vincolanti per l'esecutore.

4. Qualora il Coordinatore della sicurezza in fase di Esecuzione non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'esecutore, nei casi di cui al comma 2, lettera a), le proposte si intendono accolte.

5. Qualora il Coordinatore della sicurezza in fase di Esecuzione non si sia pronunciato entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'esecutore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi nei casi di cui al comma 2, lettera b), le proposte si intendono rigettate.

6. Nei casi di cui al comma 2, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

7. Nei casi di cui al comma 2, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

b) Piano operativo di sicurezza:

L'esecutore, entro 15 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori e al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza comprende tutte le informazioni richieste dalla normativa vigente in materia.

Il piano operativo di sicurezza (da predisporre da parte di tutte le ditte che operano nel cantiere), costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.

c) Altre responsabilità dell'Esecutore:

- I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente igiene e sicurezza;
- Per quanto attiene alla gestione del cantiere è obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene e del Regolamento di Polizia Urbana.
- Predisporre i piani per la riduzione del rumore, prima di iniziare le relative lavorazioni rumorose ed attenendosi alle norme vigenti; rispettare i limiti acustici di zona ed eventualmente dotarsi delle autorizzazioni in deroga alla L. 447/1995 e ss.mm.ii., e alla L.R. 21/99 e ss.mm.ii..
- L'esecutore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela dei lavoratori previste dal D.LGS 81/2008 e dalle altre disposizioni di legge in materia di sicurezza dei luoghi di lavoro.
- Il trattamento dei lavoratori, previsti dalla normativa vigente in materia.

- L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'esecutore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
- Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed il Piano Operativo di Sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'esecutore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

A tutela dei lavoratori, fermo restando quanto stabilito dalla normativa vigente, in caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un Ente preposto, la Stazione Appaltante medesima comunica all'Esecutore l'inadempienza accertata e procede ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso d'esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra. Il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Qualora l'Esecutore ritardi nel pagare le retribuzioni dei dipendenti, la Stazione Appaltante procederà a norma della normativa vigente.

ART. 75 - PROPRIETA' DEGLI OGGETTI TROVATI

L'Amministrazione, salvo i diritti che spettano allo Stato a termine di Legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia, compresi i frammenti, che si rinverranno nei fondi espropriati per l'esecuzione dei lavori, nel cantiere, o nella sede dei lavori stessi.

L'Esecutore è tenuto a dare immediata comunicazione alla Stazione Appaltante dell'avvenuto ritrovamento, sospendendo i lavori nel luogo del ritrovamento ed adottando le opportune disposizioni per garantire l'integrità, la custodia e la conservazione di quanto rinvenuto.

L'Esecutore non potrà in ogni caso senza ordine scritto rimuovere o alterare l'oggetto del ritrovamento.

L'esecutore ha diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero, ai sensi della normativa vigente.

La sospensione dei lavori motivata dal rinvenimento di cui trattasi potrà essere formalizzata dalla DD.LL. rientrando tra le circostanze speciali previste della normativa vigente.

ART. 76 - PROPRIETA' DEI MATERIALI DI RISULTA

I materiali provenienti dagli scavi, dalle demolizioni, dalla messa fuori servizio di parti di strutture esistenti, dall'abbattimento di alberi e legname in genere e quanto altro risultante da interventi realizzati nelle aree di proprietà comunale sono essi stessi di proprietà dell'esecutore, salvo specifiche indicazioni contrarie provenienti dalla DD.LL.

In particolar modo rimane di proprietà della Stazione Appaltante tutto il materiale, ghiaioso e non, comunque giudicato dalla DD.LL. idoneo ai sottofondi stradali, ai riporti e ai reinterri in genere, al rivestimento e profilatura di scarpate, riempimento di aiuole ecc., proveniente dagli scavi e che potrà essere impiegato da parte dell'Esecutore nei riporti, rilevati, rinterri, ecc., dove necessario, ben costipato e rullato, o portato in deposito in luoghi indicati dalla DD.LL.

Per tali lavorazioni nelle Liste di Categoria sono stati fissati i compensi. Resterà di proprietà dell'Esecutore tutto l'altro terreno e il materiale non idoneo e comunque esuberante, che dovrà essere trasportato dall'Impresa su luoghi (recuperi ambientali, aree verdi ecc.) o discariche autorizzate, il tutto secondo le disposizioni della DD.LL. e le specifiche tecniche inserite nelle note della Lista delle Lavorazioni e forniture. In particolar modo, viste le qualità, riscontrate dalle analisi effettuate, che si allegano, sul terreno vegetale, che verrà asportato fino alla profondità di circa cm 60, rispetto l'attuale piano campagna, si ritiene che questo materiale sia una risorsa e come tale l'Appaltatore potrà utilizzarlo per: recuperi ambientali, aree verdi, giardino, anche in zona residenziale.

L'Appaltatore dovrà perciò essere in possesso di un idoneo sito dove conferire il materiale e prima dell'inizio dei lavori, dovrà dare comunicazione al Direttore dei Lavori in modo che lo stesso possa concludere la pratica relativa a "Terre e rocce da scavo" come previsto dalla normativa vigente.

Con la firma di presa visione dei documenti, facenti parte della gara d'Appalto, compreso il presente documento, l'Appaltatore dichiara di essere pienamente edotto sui contenuti del presente articolo e che non avanzerà alcuna altra richiesta in fase di realizzazione dell'opera per quanto concerne eventuali oneri aggiuntivi riguardanti il trasporto e lo smaltimento del materiale di scavo derivato dalle lavorazioni di escavazione previste nell'area. L'Appaltatore non potrà avanzare nessuna richiesta anche nel caso che le quantità indicate nelle Liste delle Lavorazioni e delle Forniture, siano diverse sia in aumento che in diminuzione, qualsiasi sia la percentuale.

Il legname proveniente dal taglio degli alberi rimarrà in proprietà dell'Amm.ne Appaltante, salvo diverse disposizioni, fermo restando l'obbligo da parte dell'Impresa di accatastare detto legname in modo ordinato nell'ambito del cantiere. Le ceppaie, le ramaglie, gli arbusti e le siepi non recuperabili dovranno essere portati a discarica il tutto secondo le disposizioni della DD.LL. e quelle specifiche della Lista delle Lavorazioni e forniture.

I chiusini, sigilli, profili, segnali verticali e materiale vario proveniente dalla demolizione e recuperabile dovrà essere accuratamente accatastato dall'impresa nell'area del cantiere e portato in deposito presso il magazzino comunale o presso altro luogo indicato dalla Direzione Lavori, a cura e spese dell'impresa appaltatrice se non diversamente convenuto, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora gli atti contrattuali prevedano la cessione di detti materiali all'esecutore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

ART. 77 - INTERFERENZE CON LAVORI, MONTAGGI E FORNITURE NON COMPRESI NELL'APPALTO

L'Esecutore prende atto che altre imprese potranno eseguire lavori o continuare la normale attività di stoccaggio rifiuti, nell'ambito dello stesso cantiere e transitare perciò sulle strade di accesso.

In conseguenza di ciò l'Impresa è consapevole che l'accesso al cantiere potrà interessare altre persone addette di qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto e alle persone che seguono i lavori per conto diretto della Stazione Appaltante.

L'uso parziale o totale da parte di dette Imprese o persone dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, non costituirà motivo per richieste di maggiori compensi da parte dell'Esecutore alla Stazione Appaltante, nè alle Imprese che lavorano per conto della stessa.

ART. 78 - DISCORDANZE NEGLI ATTI DI CONTRATTO-PRESTAZIONI ALTERNATIVE

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Esecutore ne farà oggetto di immediata segnalazione scritta all'Ufficio di Direzione Lavori per i conseguenti provvedimenti di modifica.

Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti allegati al contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'Esecutore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: Contratto – Lista delle lavorazioni e forniture - Capitolato Speciale d'Appalto – Disegni – Relazioni tecniche.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che si intende valida la soluzione più favorevole alla Stazione Appaltante, o comunque ad insindacabile giudizio della DD.LL. La scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione Lavori.

ART. 79 - BREVETTI DI INVENZIONE

Sia che la Stazione Appaltante prescriva l'impiego di disposizioni o sistemi protetti da brevetti d'invenzione, sia che l'Esecutore vi ricorra di propria iniziativa, d'intesa sempre con il Direttore dei Lavori, l'Esecutore deve dimostrare di aver pagato i dovuti canoni e diritti e di aver adempiuto a tutti i relativi obblighi di legge, non dovendo l'Appaltante, per tale impiego, sopportare oneri e spese di alcun genere.

ART. 80 - LAVORI IN ECONOMIA CONTEMPLATI NEL CONTRATTO

1. I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, sono liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

ART. 81 - ACCERTAMENTO E REGISTRAZIONE DEI LAVORI

1. Il costo dei lavori comprende le spese relative a : lavori, somministrazioni, espropriazioni, assistenza ed ogni altra inerente all'esecuzione; sia le perizie che le contabilità devono distinguersi in altrettanti capi quanti sono i titoli diversi di spesa.

2. Gli atti contabili redatti dal direttore dei lavori sono atti pubblici a tutti gli effetti di legge, e hanno ad oggetto l'accertamento e la registrazione di tutti i fatti producenti spesa.

3. L'accertamento e la registrazione dei fatti producenti spesa devono avvenire contemporaneamente al loro accadere, in particolare per le partite la cui verifica richiede scavi o demolizioni di opere, al fine di consentire che con la conoscenza dello stato di

avanzamento dei lavori e dell'importo dei medesimi, nonché dell'entità dei relativi fondi, l'ufficio di direzione lavori si trovi sempre in grado:

- a) Di rilasciare prontamente gli stati d'avanzamento dei lavori ed i certificati per il pagamento degli acconti;
 - b) Di controllare lo sviluppo dei lavori e di impartire tempestivamente le debite disposizioni per la relativa esecuzione entro i limiti delle somme autorizzate;
 - c) Di promuovere, senza ritardo, gli opportuni provvedimenti in caso di deficienza di fondi.
4. Per determinati manufatti il cui valore è superiore alla spesa per la messa in opera, i capitolati speciali possono stabilire anche il prezzo a pie' d'opera, e prevedere il loro accreditamento in contabilità prima della messa in opera, in misura non superiore alla metà del prezzo stesso.
5. Salva diversa pattuizione, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a pie' d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal direttore dei lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.
6. I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'esecutore, e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori nel caso in cui il direttore dei lavori ne accerti l'esecuzione senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.
7. La contabilità dei lavori può essere effettuata anche attraverso l'utilizzo di programmi informatici in grado di consentire la tenuta dei documenti amministrativi e contabili nel rispetto di quanto previsto dagli articoli che seguono. Se la direzione dei lavori è affidata a professionisti esterni, i programmi informatizzati devono essere preventivamente accettati dal responsabile del procedimento.

ART. 82 - ANNOTAZIONE DEI LAVORI A CORPO

1. I lavori a corpo sono annotati su apposito libretto delle misure, sul quale, in occasione di ogni stato d'avanzamento e per ogni categoria di lavorazione in cui risultano suddivisi, viene registrata la quota percentuale dell'aliquota relativa alla voce disaggregata della stessa categoria, rilevabile dallo schema di contratto, che è stata eseguita.
2. In occasione di ogni stato d'avanzamento la quota percentuale eseguita dell'aliquota relativa alla voce disaggregata di ogni categoria di lavorazione che è stata eseguita viene riportata distintamente nel registro di contabilità.
3. Le progressive quote percentuali delle voci disaggregate eseguite delle varie categorie di lavorazioni sono desunte da valutazioni autonomamente effettuate dal direttore dei lavori, il quale può controllarne l'ordine di grandezza attraverso un riscontro nel computo metrico-estimativo dal quale le aliquote sono state dedotte. Tale computo peraltro non fa parte della documentazione contrattuale."

ART. 83 - MODALITA' DELLA MISURAZIONE DEI LAVORI

1. La tenuta dei libretti delle misure è affidata al direttore dei lavori, cui spetta eseguire la misurazione e determinare la classificazione delle lavorazioni; può essere, peraltro, da lui attribuita al personale che lo coadiuva, sempre comunque sotto la sua diretta responsabilità. Il direttore dei lavori deve verificare i lavori, e certificarli sui libretti delle misure con la propria firma, e cura che i libretti o i brogliacci siano aggiornati e immediatamente firmati dall'esecutore o del tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure.

2. L'esecutore è invitato ad intervenire alle misure. Egli può richiedere all'ufficio di procedervi e deve firmare subito dopo il direttore dei lavori. Se l'esecutore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti. I disegni, quando siano di grandi dimensioni, possono essere compilati in sede separata. Tali disegni, devono essere firmati dall'esecutore o dal tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure o sono considerati come allegati ai documenti nei quali sono richiamati e portano la data e il numero della pagina del libretto del quale si intendono parte. Si possono tenere distinti libretti per categorie diverse lavorazioni lavoro o per opere d'arte di speciale importanza.

ART. 84 - LAVORI E SOMMINISTRAZIONI SU FATTURE

1. Le lavorazioni e le somministrazioni che per la loro natura si giustificano mediante fattura sono sottoposti alle necessarie verifiche da parte del direttore dei lavori, per accertare la loro corrispondenza ai preventivi precedentemente accettati e allo stato di fatto. Le fatture così verificate e, ove necessario, rettifiche, sono pagate all'esecutore, ma non iscritte nei conti se prima non siano state interamente soddisfatte e quietanzate.

ART. 85 - CERTIFICATO DI ULTIMAZIONE LAVORI

1. In esito a formale comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione dei lavori, il direttore dei lavori effettua i necessari accertamenti in contraddittorio con l'esecutore e rilascia, senza ritardo alcuno dalla formale comunicazione, il certificato attestante l'avvenuta ultimazione in doppio esemplare, seguendo le stesse disposizioni previste per il verbale di consegna. In ogni caso alla data di scadenza prevista dal contratto il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'esecutore un verbale di constatazione sullo stato dei lavori.

2. Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

ART. 86 - CONTO FINALE DEI LAVORI

1. Lo stato finale dei lavori (Conto Finale) dovrà essere compilato dal Direttore Lavori, con le stesse modalità previste per lo Stato di Avanzamento, entro 2 (due) mesi dalla data del Certificato di Ultimazione dei Lavori. Quindi dovrà essere inoltrato al Responsabile del Procedimento incaricata unitamente alla relazione descritta nel punto seguente.

2. Il direttore dei lavori accompagna il conto finale con una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando la relativa documentazione, e segnatamente:

- a) I verbali di consegna dei lavori;
- b) Gli atti di consegna e riconsegna di mezzi d'opera, aree o cave di prestito concessi in uso all'impresa;
- c) Le eventuali perizie suppletive e di variante, con gli estremi della intervenuta approvazione;
- d) Gli eventuali nuovi prezzi ed i relativi verbali di concordamento o atti aggiuntivi, con gli estremi di approvazione e di registrazione;

- e) Gli ordini di servizio impartiti;
- f) La sintesi dell'andamento e dello sviluppo dei lavori con l'indicazione delle eventuali riserve e la menzione delle eventuali transazioni e accordi bonari intervenuti, nonché una relazione riservata relativa alle riserve dell'esecutore;
- g) I verbali di sospensione e ripresa dei lavori, il certificato di ultimazione con la indicazione dei ritardi e delle relative cause;
- h) Gli eventuali sinistri o danni a persone animali o cose con indicazione delle presumibile cause e delle relative conseguenze;
- i) I processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;
- l) Le richieste di proroga e le relative determinazioni della stazione appaltante;
- m) Gli atti contabili (libretti delle misure, registro di contabilità, sommario del registro di contabilità);
- n) Tutto ciò che può interessare la storia cronologica della esecuzione, aggiungendo tutte quelle notizie tecniche ed economiche che possono agevolare il collaudo.

ART. 87 - RECLAMI DELL'ESECUTORE SUL CONTO FINALE

1. Esaminati i documenti acquisiti, il responsabile del procedimento invita l'esecutore a prendere cognizione del conto finale ed a sottoscriverlo entro un termine non superiore a trenta giorni dalla comunicazione.
2. L'esecutore, all'atto della firma, non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e deve confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 239 del codice o l'accordo bonario di cui all'articolo 240 del codice, eventualmente aggiornandone l'importo.
3. Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine sopra indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.

ART. 88 - RELAZIONE DEL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO SUL CONTO FINALE

1. Firmato dall'esecutore il conto finale, o scaduto il termine di cui all'articolo 201, il responsabile del procedimento, entro i successivi sessanta giorni, redige una propria relazione finale riservata con i seguenti documenti:
 - a) Contratto di appalto, atti addizionali ed elenchi di nuovi prezzi, con le copie dei relativi decreti di approvazione;
 - b) Registro di contabilità, corredato dal relativo sommario;
 - c) Processi verbali di consegna, sospensioni, riprese, proroghe e ultimazione dei lavori;
 - d) Relazione del direttore coi documenti di cui all'articolo 200, comma 2;
 - e) Domande dell'esecutore.
2. Nella relazione finale riservata, il responsabile del procedimento esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell'esecutore per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 239 del codice o l'accordo bonario di cui all'articolo 240 del codice.

ART. 89 - COLLAUDO (art 102 del D.LGS 50/2016)

1. Il responsabile unico del procedimento controlla l'esecuzione del contratto congiuntamente al direttore dell'esecuzione del contratto.

2. I contratti pubblici sono soggetti a collaudo per i lavori e a verifica di conformità per i servizi e per le forniture, per certificare che l'oggetto del contratto in termini di prestazioni, obiettivi e caratteristiche tecniche, economiche e qualitative sia stato realizzato ed eseguito nel rispetto delle previsioni e delle pattuizioni contrattuali. Per i contratti pubblici di lavori di importo superiore a 1 milione di euro e inferiore alla soglia di cui all'articolo 35 il certificato di collaudo, nei casi espressamente individuati dal decreto di cui al comma 8, può essere sostituito dal certificato di regolare esecuzione rilasciato per i lavori dal direttore dei lavori. Per i lavori di importo pari o inferiore a 1 milione di euro e per forniture e servizi di importo inferiore alla soglia di cui all'articolo 35, è sempre facoltà della stazione appaltante sostituire il certificato di collaudo o il certificato di verifica di conformità con il certificato di regolare esecuzione rilasciato per i lavori dal direttore dei lavori e per forniture e servizi dal responsabile unico del procedimento. Nei casi di cui al presente comma il certificato di regolare esecuzione è emesso non oltre tre mesi dalla data di ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto.

3. Il collaudo finale deve avere luogo non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori, salvi i casi, individuati dal decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti di cui al comma 8, di particolare complessità dell'opera da collaudare, per i quali il termine può essere elevato sino ad un anno. Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

5. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

6. Per effettuare le attività di controllo sull'esecuzione dei contratti pubblici di cui al comma 1, le stazioni appaltanti nominano tra i propri dipendenti o dipendenti di altre amministrazioni pubbliche da uno a tre componenti con qualificazione rapportata alla tipologia e caratteristica del contratto, il cui compenso è contenuto nell'ambito dell'incentivo di cui all'articolo 113 del D.Lgs 50/2016. Per i lavori, il dipendente nominato collaudatore ovvero tra i dipendenti nominati collaudatori, è individuato il collaudatore delle strutture per la redazione del collaudo statico. Per accertata carenza nell'organico della stazione appaltante ovvero di altre amministrazioni pubbliche, le stazioni appaltanti individuano i componenti con le procedure di cui all'articolo 31, comma 8 del D.Lgs 50/2016.

7. Non possono essere affidati incarichi di collaudo e di verifica di conformità:

a) Ai magistrati ordinari, amministrativi e contabili, e agli avvocati e procuratori dello Stato, in attività di servizio e, per appalti di lavori pubblici di importo pari o superiore alle soglie di rilevanza comunitaria di cui all'articolo 35 del D.Lgs 50/2016 a quelli in quiescenza nella regione/regioni ove è stata svolta l'attività di servizio;

b) Ai dipendenti appartenenti ai ruoli della pubblica amministrazione in trattamento di quiescenza per appalti di lavori pubblici di importo pari o superiore alle soglie di rilevanza comunitaria di cui all'articolo 35 del D.Lgs 50/2016 ubicati nella regione/regioni ove è stata svolta l'attività di servizio;

c) A coloro che nel triennio antecedente hanno avuto rapporti di lavoro autonomo o subordinato con gli operatori economici a qualsiasi titolo coinvolti nell'esecuzione del contratto;

d) A coloro che hanno, comunque, svolto o svolgono attività di controllo, verifica, progettazione, approvazione, autorizzazione, vigilanza o direzione sul contratto da collaudare.

8. Con il regolamento di cui all'articolo 216, comma 27-octies sono disciplinate e definite le modalità tecniche di svolgimento del collaudo, nonché i casi in cui il certificato di collaudo dei lavori e il certificato di verifica di conformità possono essere sostituiti dal certificato di regolare esecuzione rilasciato ai sensi del comma 2. Fino alla data di entrata in vigore di detto decreto, si applica l'articolo 216, comma 16, anche con riferimento al certificato di regolare esecuzione, rilasciato ai sensi del comma 2. del D.Lgs 50/2016.

9. Al termine del lavoro sono redatti:

a) Per i beni del patrimonio culturale un consuntivo scientifico predisposto dal direttore dei lavori o, nel caso di interventi su beni culturali mobili, superfici decorate di beni architettonici e a materiali storicizzati di beni immobili di interesse storico artistico o archeologico, da restauratori di beni culturali, ai sensi della normativa vigente, quale ultima fase del processo della conoscenza e del restauro e quale premessa per il futuro programma di intervento sul bene; i costi per la elaborazione del consuntivo scientifico sono previsti nel quadro economico dell'intervento;

b) L'aggiornamento del piano di manutenzione;

c) Una relazione tecnico-scientifica redatta dai professionisti afferenti alle rispettive competenze, con l'esplicitazione dei risultati culturali e scientifici raggiunti;

d) Per l'intervento in oggetto: l'avviamento, la messa a punto, la taratura e il bilanciamento degli impianti secondo quanto indicato al punto seguente.

Avviamento, messa a punto, taratura e bilanciamento degli impianti

La Direzione Lavori dirigerà e coordinerà, secondo il programma di cantiere e con la collaborazione dell'installatore, le varie fasi delle operazioni secondo quanto indicato di seguito.

Durante il collaudo funzionale dovranno essere svolte le seguenti attività:

- Controlli di completezza
- Controlli funzionali e avviamento degli impianti
- Tarature e bilanciamento degli impianti
- Misurazioni funzionali
- Misurazioni speciali

- Controllo funzionali e avviamento degli impianti

L'Installatore è tenuto ad avviare e rendere funzionanti le macchine fornite e gli impianti e dei sistemi nella loro globalità.

In particolare queste procedure prevedono:

- La messa in servizio delle macchine e dei quadri elettrici (per quanto di competenza)
- Verifica del senso di rotazione della apparecchiature azionate da motore elettrico
- Prova e taratura delle protezioni elettriche dei motori
- Verifica del movimento dei servocomandi e di lettura dei trasmettitori
- Verifica delle logiche elettromeccaniche dei quadri elettrici
- L'accensione definitiva delle macchine
- La verifica delle interfacce, delle segnalazioni di allarme, delle sicurezze e degli interblocchi tra le varie porzioni di impianti, sottosistemi e/o sistemi
- Prova e taratura delle apparecchiature di protezione e sicurezza
- Messa in servizio dei sistemi di regolazione, controllo e supervisione

- Misurazioni funzionali

Il collaudatore con il supporto dell'Installatore, per l'accessibilità agli impianti e l'eventuale adeguamento delle prestazioni delle macchine e delle apparecchiature, è tenuto eseguire le misurazioni, e l'eventuale taratura e bilanciamento se necessario, delle condizioni di esercizio dell'impianto.

In particolare si dovrà provvedere a:

- Rilievo delle prestazioni fondamentali delle macchine
- Misurazione e la verifica del sistema di distribuzione dei fluidi
- Eventuali operazioni di taratura ed adeguamento delle prestazioni delle macchine
- Misura e bilanciamento delle pressioni con gli impianti a regime nelle condizioni previste
- Rilevare e/o registrare dati fondamentali di funzionamento dell'impianto (portate, temperature, prevalenze, perdite di carico dei filtri, ecc...) (prestazioni di progetto) alle diverse condizioni previste

- *Misurazioni speciali*

Qualora la prestazione di macchine o di porzioni di impianto risultino dubbie è facoltà della D.L. e della Committenza richiedere alla Società di TABS un programma di prove dedicato ed aggiuntivo definito secondo un programma particolareggiato redatto all'occorrenza.

- *Documentazione da presentare per i collaudi*

La documentazione da predisporre prima della esecuzione dei collaudi è costituita da:

- Raccolta delle certificazioni relative alle macchine, apparecchiature ed ai materiali posti in opera;
- Copia della pratica di certificazione PED degli impianti, se prevista;
- Raccolta delle documentazioni tecniche delle case costruttrici relative alle macchine, apparecchiature e materiali facenti parte degli impianti, che consentano la loro perfetta identificazione e la possibilità di reperire i pezzi di ricambio;
- Manuale di Bilanciamento integrato nel Manuale di Uso e Manutenzione;

- *Manuale e uso e manutenzione*

La produzione del Manuale di uso e Manutenzione è onere della Impresa installatrice.

Il manuale deve contenere tutte le informazioni tecniche necessarie per ogni singolo equipaggiamento e per ogni componente installato. Inoltre il manuale, per ogni impianto, dovrà contenere informazioni sugli intenti progettuali, sui valori di taratura ed in generale sui parametri di funzionamento, nonché gli schemi di principio che mostrino:

- Come il singolo sistema sia inserito negli edifici e nel Complesso dando la posizione di ogni macchina e componente,
- Il sistema di controllo,
- Come il sistema deve essere condotto durante il normale funzionamento e quando vi è un'emergenza,
- I controlli di routine che devono essere fatti e lo schema del documento su cui riportare i parametri di funzionamento di progetto da confrontare con quelli rilevati durante i controlli,
- La lista dei pezzi di ricambio da tenere pronti e l'elenco di tutti gli attrezzi necessari
- Il manuale deve essere preparato in modo tale che un Tecnico, che non abbia nessuna conoscenza precedente del progetto, li possa usare per condurre l'impianto o per farne manutenzione

La documentazione relativa agli impianti realizzati sarà suddivisa in tre sezioni

a) Documentazione tecnica e certificati

- Documentazione tecnica delle apparecchiature installate
- Certificati e verbali di ispezioni ufficiali
- Apporti di controlli, verifiche, messe a punto e prove effettuate in sede di realizzazione e di collaudo dell'impianto
- Certificati di omologazione delle apparecchiature

b) istruzioni per il funzionamento

- Descrizione dell'impianto
 - Dati di funzionamento, in forma di tabelle. per tutte le condizioni di funzionamento previste dal progetto
 - Descrizione delle procedure di avviamento e di arresto dell'impianto e delle procedure di modifica del regime di funzionamento
 - Descrizione delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti di impianto interessati
 - Schemi funzionali e particolari costruttivi significativi
 - Schede delle tarature dei dispositivi di sicurezza
 - Schede delle tarature dei dispositivi di regolazione
- c) istruzioni per la manutenzione
- Istruzioni per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica (trattamento acqua, filtri, strumentazione, ecc.)
 - Elenco delle parti di ricambio codificate
 - Fogli di catalogo relativi ai principali componenti di impianto

ART. 90 - PRESA IN CONSEGNA DELL'OPERA

Entro 15 giorni dalla data di ultimazione dei lavori l'esecutore dovrà produrre alla Stazione Appaltante in triplice copia la cartografia in scala prescritta, i certificati di conformità, gli schemi degli impianti elettrici, idrici, igienici, fognari ecc. ai sensi della L.46/90 e ss.mm.ii.. (in particolare quelli relativi al box custode), delle condotte o simili compresi nell'opera eseguita, o comunque ogni altra certificazione prevista dalla vigente normativa sulle opere e forniture rese; nonché una dichiarazione di staticità del box metallico, sulla portata massima del coperto e della tettoia in acciaio.

Successivamente al collaudo approvato o all'emissione del certificato di regolare l'opera sarà presa in consegna dalla Stazione Appaltante, permanendo la responsabilità dell'impresa a norma dell'art. 1669 del Codice Civile.

La stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori. Tanto nel corso dei lavori, quanto dopo l'ultimazione, resta in facoltà dell'Appaltante di disporre il funzionamento parziale o totale delle opere di ogni genere eseguite, senza che l'Esecutore possa opporsi ed effettuare pretese di sorta.

Tale facoltà sarà comunicata all'esecutore per iscritto ed esso non potrà opporvisi ed affacciare diritti o pretese di sorta.

La Stazione Appaltante constaterà l'esecuzione, lo stato e la consistenza delle opere da prendere in consegna parzialmente o completamente, attraverso la redazione di un processo verbale da compilarsi in contraddittorio con l'Esecutore (o con due testimoni), nel quale si dichiareranno consegnate provvisoriamente all'Appaltante le opere interessate.

Qualora l'Amministrazione non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato speciale.

CAPITOLO 3°

Parte I - QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

ART. 91 - MATERIALI IN GENERE

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Esecutore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/ prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e dovranno rispettare le specifiche tecniche stabilite dal D.M. del 24/12/2015 che approva i "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici e per la progettazione e gestione dei cantieri della pubblica amministrazione" (cd. CAM Edilizia), specificatamente in relazione a quanto previsto al punto 2.4 delle CAM (Specifiche tecniche dei componenti edilizi). In mancanza di particolari prescrizioni i materiali da impiegare dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio. Si precisa che le indicazioni normative riportate nelle presenti norme si intendono sempre riferentesi alla versione più recente delle stesse, comprensiva di eventuali atti di modificazione, integrazione e/o sostituzione. Tutti i materiali devono essere della migliore qualità, rispondenti alle norme vigenti sui prodotti da costruzione e su tutte le forniture meccaniche ed elettromeccaniche, che dovranno corrispondere a quanto stabilito nel presente capitolato speciale; ove esso non preveda espressamente le caratteristiche per l'accettazione dei materiali a piè d'opera, o per le modalità di esecuzione delle lavorazioni, si stabilisce che, in caso di controversia, saranno osservate le norme U.N.I., le norme C.E.I., le norme C.N.R. e le norme stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto, le quali devono intendersi come requisiti minimi, al di sotto dei quali, non sarà possibile accettare la fornitura.

La Direzione lavori ha la facoltà di richiedere la presentazione del campionario di quei materiali che riterrà opportuno, e che l'Esecutore intende impiegare, prima che vengano approvvigionati in cantiere.

Inoltre sarà facoltà dell'Amministrazione appaltante chiedere all'Esecutore di presentare in forma dettagliata e completa tutte le informazioni utili per stabilire la composizione e le caratteristiche dei singoli elementi componenti forniti. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Quando la Direzione lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa. Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della Direzione lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi. Le opere verranno eseguite secondo un programma dei lavori presentato e disposto dall'Impresa, previa accettazione dell'Amministrazione appaltante, o dalle disposizioni che verranno ordinate volta a volta dalla Direzione dei lavori. Resta invece di esclusiva competenza dell'Impresa la loro organizzazione per aumentare il rendimento della produzione lavorativa.

Tutte le seguenti prescrizioni tecniche valgono salvo diversa o ulteriore indicazione più restrittiva espressa nell'elenco prezzi di ogni singola lavorazione, oppure riportate sugli altri elaborati grafici.

ART. 92 - IMPIANTI MECCANICI ED ELETTROMECCANICI - MACCHINARI DA INSTALLARE

A) IMPIANTO TRATTAMENTO SABBIE DA SPAZZAMENTO STRADALE

1 Impianto di trattamento sabbie da spazzamento stradale

La tecnologia delle attrezzature per il trattamento delle sabbie da spazzamento, dovrà garantire il raggiungimento dei seguenti parametri:

- potenzialità media di trattamento giornaliera pari a 70 t.
- dovrà consentire di recuperare, mediamente, le seguenti frazioni nelle percentuali minime indicate:
 - Sabbia + Frazione Ghiaiosa: 60%;
 - Rifiuti inorganici misti: 13%;
 - Frazione organica: 12%;
 - Fanghi disidratati: 15%;
- lo scarico industriale dovrà rispettare i seguenti parametri:
 - portata giornaliera massima: 105 mc/gg;
 - portata oraria massima: 15 mc/h;
 - COD allo scarico massimo: 3000 mg/l;
 - BOD5 allo scarico massimo: 1500 mg/l;
 - azoto totale massimo (come somma di azoto nitrico, nitroso e ammoniacale): 75 mg/l .
- consumo massimo di acqua da pozzo:
 - giornaliero: 105 mc/gg;
 - orario: 15 mc/h.

La tecnologia proposta dalla Ditta dovrà essere accompagnata da idonea documentazione attestante la realizzazione di impianti analoghi.

La Ditta aggiudicataria dovrà fornire il lay-out esecutivo dell'impianto e relazione di calcolo strutturale relativo alle strutture metalliche poste in essere.

L'articolazione in pianta dei macchinari e dei nastri dovrà essere prevista nell'area a ciò deputata.

Ogni opera o attrezzatura fornita si intende realizzata a regola d'arte, completa di tutte le lavorazioni, minuterie, materiali e manodopera necessari per realizzarla perfettamente funzionante.

Tutte le attrezzature ed i macchinari forniti dovranno rispettare le caratteristiche tecniche indicate nel successivo punto C).

B) IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE DI PROCESSO

L'impianto proposto per il trattamento delle acque di scarico è del tipo chimico-fisico con dosaggio di cloruro ferrico, correzione di pH, chiaroflocculazione con polielettrolita seguito dalla

decantazione e trattamento dei fanghi.

Descrizione delle varie apparecchiature/manufatti che compongono l'impianto.

1) Sistema di grigliatura statica (G1)

L'acqua di risulta dall'impianto di trattamento sabbie viene convogliata sulla linea degli scarichi e da questi inviata al sistema di grigliatura statica.

Il sistema di grigliatura statica è costituito da:

- Un pozzetto prefabbricato in cemento armato da 1,2 ml x 1,2 ml, h 1,0 ml utile da livello superiore tubo di ingresso;
- Griglie in maglia quadra da lato 5 mm e 1 mm di luce utile (larghezza) di almeno 1 m corredato di telai totalmente estraibili.

Le caratteristiche del pozzetto sono le seguenti:

- In cemento armato vibrato con pareti faccia a vista con calcestruzzo C40/45 confezionato con cemento tipo Portland, classi di esposizione XC4 (cls resistente alla corrosione da carbonatazione), XS3/XD3 (cls resistente alla corrosione da cloruri), XF4 (cls resistente all'attacco del gelo/disgelo), XA3 (cls resistente ad ambienti chimici aggressivi) a seconda usi (secondo UNI EN ISO 206-1);
- Calcestruzzo ad alta resistenza confezionato conforme al D.M. 14.01.2008 - antisismico secondo le norme tecniche per le costruzioni;
- doppia intelaiatura con rete in acciaio elettrosaldato a maglie quadrate B450 C (FeB 44 k) controllata in stabilimento ad aderenza migliorata;
- a perfetta tenuta stagna garantita e certificata;
- installazione da interro;
- impermeabilizzazione con guaina liquida elastomerica;
- ingresso ed uscita da DN 250 in PVC;
- grata di copertura per l'ispezione visiva del pozzetto estraibile per la estrazione delle griglie.

2) Dissabbiatore disoleatore monoblocco (D1)

Dissabbiatore-disoleatore monoblocco con le seguenti caratteristiche:

- Portata pari a 90 mc/h;
- Dimensioni minime: 20 mc;
- Impianto di tipo statico a flusso orizzontale marcato CE (scarico conforme allegato 5 D.Lgs n.152/06 per gli oli minerali non emulsionati e idrocarburi);
- disoleatore conforme Dir. 89/106 e dimensionato secondo UNI-EN858-1:2005 e della UNI-EN858-2:2004.

Caratteristiche costruttive:

- Prefabbricato monoblocco in cemento armato vibrato con pareti faccia a vista a totale eliminazione di porosità e nidi di ghiaia con calcestruzzo C40/45 confezionato con cemento tipo Portland classi di esposizione XC4 (cls resistente alla corrosione da carbonatazione), XS3/XD3 (cls resistente alla corrosione da cloruri), XF4 (cls resistente all'attacco del gelo/disgelo), XA3 (cls resistente ad ambienti chimici aggressivi) a seconda usi (secondo UNI EN ISO 206-1); calcestruzzo ad alta resistenza

confezionato conforme al D.M. 14.01.2008 - antisismico - norme tecniche per le costruzioni;

- Doppia intelaiatura con rete in acciaio elettrosaldato a maglie quadrate B450 C (FeB 44 k) controllata in stabilimento ad aderenza migliorata;
- A perfetta tenuta stagna garantita e certificata;
- Installazione da interro;
- Impermeabilizzazione con guaina liquida elastomerica;
- Otturatore automatico in acciaio INOX completo di chiusura automatica di sicurezza dell'impianto (tarabili da 0,85 a 0,95 g/cm²);
- N. 01 Foro di ingresso e relativo tronchetto in PVC rigido Ø250 mm (o con misura su specifica);
- N. 01 Foro con relativo tronchetto in PVC rigido Ø 250 mm (o con misura su specifica) per collegamento tubazioni in uscita e corredato di relativo sifone;
- Con copertura carrabile mezzi pesanti (traffico pesante autotreni) e completa di:
 - n. 02 passo d'uomo superiore per ispezione con luce netta da 60 x 60 cm
 - n. 04 ganci in acciaio per il sollevamento e la posa in opera

3) Vasca prefabbricata di accumulo monoblocco (V1)

Vasca prefabbricata di accumulo monoblocco realizzata in cemento armato vibrato con pareti faccia a vista con le seguenti caratteristiche:

- volume: 50 mc;
- Prefabbricato monoblocco in cemento armato vibrato con pareti faccia a vista certificata CE, calcestruzzo in classe di compressione C40/50, RCK 50N/mm², conforme alle prescrizioni previste dalla norma UNI EN 206-1 – 2006 per le classi di esposizione XC4(resistente alla corrosione indotta da carbonatazione), XS3-XD3 (resistente alla corrosione indotta da cloruri), XF3 (resistente all'attacco dei cicli gelo/disgelo son o senza Sali disgelanti), XA2 (resistente ad ambienti chimici aggressivi nel suolo naturale e nell'acqua presente nel terreno) armature interne in acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldato a maglia quadrata di tipo B450C, copriferro non inferiore a 2 cm, conforme al DM 14.01.2008 Norme tecniche per le costruzioni – installazione da interro.

Comprensivo di:

- 01 foro con relativo tronchetto in PVC rigido Diam. 250 per collegamento tubazioni in ingresso;
- Impermeabilizzazione con guaina liquida elastomera antifessurazione;
- Vano per l'inserimento pompe di alimentazione della luce utile di 60 x 60 cm con grigliato amovibile e fori di passaggio delle tre linee di alimentazione al reattore;
- Con copertura carrabile mezzi pesanti e completa di nr 2 passi d'uomo superiore per ispezione con luce netta da 60 cm;
- N. 04 ganci in acciaio per il sollevamento e la posa in opera.

4) Vasche prefabbricate di accumulo monoblocco (V3)

Vasche prefabbricate di accumulo monoblocco realizzata in cemento armato vibrato con pareti faccia a vista con le seguenti caratteristiche:

- Volume: utile totale 150 mc divisi in due vasche da 75 mc collegate nella parte inferiore con almeno una luce utile di 0,1 mq (es due tubazioni da diam. 250 utili);
- Prefabbricato monoblocco in cemento armato vibrato con pareti faccia a vista certificata CE, calcestruzzo in classe di compressione C40/50, RCK 50N/mm², conforme alle prescrizioni previste dalla norma UNI EN 206-1 – 2006 per le classi di esposizione XC4(resistente alla corrosione indotta da carbonatazione), XS3-XD3 (resistente alla corrosione indotta da cloruri), XF3 (resistente all'attacco dei cicli gelo/disgelo son o senza Sali disgelanti), XA2 (resistente ad ambienti chimici aggressivi nel suolo naturale e nell'acqua presente nel terreno) armature interne in acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldata a maglia quadrata di tipo B450C, copriferro non inferiore a 2 cm, conforme al DM 14.01.2008 Norme tecniche per le costruzioni – installazione da interro

Comprensivo di:

- 01 foro con relativo tronchetto in PVC rigido Diam. 250 per collegamento tubazioni in ingresso;
- 01 foro con relativo tronchetto in PC per lo scarico del troppo pieno posto alla sommità della vasca;
- Impermeabilizzazione con guaina liquida elastomera antifessurazione;
- Vano per l'inserimento pompe di alimentazione della luce utile di 60 x 60 cm con grigliato amovibile e fori di passaggio della linea di linea di alimentazione alla rete reattore;
- Con copertura carrabile mezzi pesanti e completa di nr 2 passi d'uomo superiore per ispezione per vasca con luce netta da 60 cm;
- n. 04 ganci in acciaio per il sollevamento e la posa in opera.

5) Vasca prefabbricata di accumulo monoblocco (V2)

Vasca prefabbricata di accumulo monoblocco realizzata in cemento armato vibrato con pareti faccia a vista con le seguenti caratteristiche:

- Volume: 50 mc
- Prefabbricato monoblocco in cemento armato vibrato con pareti faccia a vista certificata CE, calcestruzzo in classe di compressione C40/50, RCK 50N/mm², conforme alle prescrizioni previste dalla norma UNI EN 206-1 – 2006 per le classi di esposizione XC4(resistente alla corrosione indotta da carbonatazione), XS3-XD3 (resistente alla corrosione indotta da cloruri), XF3 (resistente all'attacco dei cicli gelo/disgelo son o senza Sali disgelanti), XA2 (resistente ad ambienti chimici aggressivi nel suolo naturale e nell'acqua presente nel terreno) armature interne in acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldata a maglia quadrata di tipo B450C , copriferro non inferiore a 2 cm , conforme al DM 14.01.2008 Norme tecniche per le costruzioni – installazione da interro

Comprensivo di:

- 01 foro con relativo tronchetto in PVC rigido Diam. 250 per collegamento tubazioni in ingresso con relativa valvola di non ritorno antiriflusso di sicurezza impianto con telaio in acciaio INOX AISI 304 e relativa guarnizione in gomma di tenuta
- impermeabilizzazione con guaina liquida elastomera antifessurazione
- vano per l'inserimento pompe di alimentazione della luce utile di 60 x 60 cm con grigliato amovibile e fori di passaggio della linea di linea di alimentazione al reattore
- con copertura carrabile mezzi pesanti e completa di nr 2 passi d'uomo superiore per ispezione con luce netta da 60 cm
- n. 04 ganci in acciaio per il sollevamento e la posa in opera

6) Vasca prefabbricata di accumulo monoblocco (VR1)

Vasca prefabbricata di accumulo monoblocco realizzata in cemento armato vibrato con pareti faccia a vista con le seguenti caratteristiche:

- Volume: 50 mc

- Prefabbricato monoblocco in cemento armato vibrato con pareti faccia a vista certificata CE, calcestruzzo in classe di compressione C40/50, RCK 50N/mm², conforme alle prescrizioni previste dalla norma UNI EN 206-1 – 2006 per le classi di esposizione XC4(resistente alla corrosione indotta da carbonatazione), XS3-XD3 (resistente alla corrosione indotta da cloruri), XF3 (resistente all'attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza Sali disgelanti), XA2 (resistente ad ambienti chimici aggressivi nel suolo naturale e nell'acqua presente nel terreno) armature interne in acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldata a maglia quadrata di tipo B450C, copriferro non inferiore a 2 cm, conforme al DM 14.01.2008 Norme tecniche per le costruzioni – installazione da interro.

Comprensivo di:

- 01 foro sul tetto Diam. 250 per collegamento tubazioni in uscita dal decantatore;
- Nr 2 tronchetti flangiati DN 80 per attacco alle pompe di rilancio P2 a 20 cm dal fondo come da elaborato grafico;
- -Impermeabilizzazione con guaina liquida elastomera antifessurazione;
- -Con copertura carrabile mezzi pesanti e completa di nr 2 passi d'uomo superiore per ispezione con luce netta da 60 cm;
- -N. 04 ganci in acciaio per il sollevamento e la posa in opera.

7) Sistema integrato di sollevamento (P1)

Sistema integrato di sollevamento acque così composto:

- Nr. 03 pompe di sollevamento del tipo ad immersione ognuna da 250/400 v – 50 Hz a girante arretrato, completa di galleggianti di massima e minimo e di sicurezza indipendenti.

Pompa con carcassa in Acciaio al carbonio, in dettaglio:

- Portata nominale (min-max) 400- 850 lit/min
- Prevalenza nominale (min- max) 2-10 m c.a.
- Alimentazione 250/400 V \approx
- Frequenza alimentazione :50 Hz \pm 10 %
- Giri: 2850
- Potenza: 2,4
- Girante: aperta a vortice
- Motore: asincrono incapsulato a servizio continuo
- Grado di protezione: IP 68
- Attacchi tubazione in uscita DN
- Cavo elettrico: H07RN-F
- Regolatori di livello a galleggiante sommerso, a bulbo in polipropilene (controllo per livello minimo, massimo – allarme) contatti autopulenti ad ogni manovra, contrappeso, cavo elettrico (05/10 m) omologato a Norme CEE/CENELEC/IMQ
- Sistema di sgancio rapido con relativa catena o fune di sollevamento
- Regolazione portata tramite valvola di regolazione del flusso

8) Pompa di sollevamento (PS1)

Pompa di sollevamento di tipo sommerso con galleggiante di massima e minimo incorporato da 250/400 v – 50 Hz a girante arretrato, completa di galleggianti e di sicurezza indipendenti.

Pompa con carcassa in Acciaio al carbonio, in dettaglio:

- Portata nominale: 4 mc/h
- Prevalenza nominale 5 m c.a.
- Alimentazione 250/400 V \approx
- Frequenza alimentazione :50 Hz \pm 10 %
- Giri: 2850

- Potenza: 0,25 Kw
- Girante: aperta a vortice
- Motore: asincrono incapsulato a servizio continuo
- Grado di protezione: IP 68
- Attacchi tubazione in uscita DN 40
- Cavo elettrico: H07RN-F
- Regolatori di livello a galleggiante sommerso, a bulbo in polipropilene (controllo per livello minimo, massimo – allarme) contatti autopulenti ad ogni manovra, contrappeso, cavo elettrico (05/10 m) omologato a Norme CEE/CENELEC/IMQ
- Sistema di sgancio rapido con relativa catena o fune di sollevamento
- Regolazione portata tramite valvola di regolazione del flusso

9) Sistema integrato di sollevamento (P2)

Sistema integrato di sollevamento acque così composto:

- nr 02 pompe centrifughe monoblocco flangiate PN 10 – EN 1092-2 ognuna da 250/400 v – 50 Hz con bocca di aspirazione assiale e bocca di mandata radiale.

Pompe in dettaglio:

- Portata nominale: 60 mc/h
- Prevalenza nominale: 30 m c.a.
- Alimentazione 250/400 V \approx
- Frequenza alimentazione :50 Hz \pm 10 %
- Giri: 2850
- Potenza motore: 7,5 Kw
- Girante: monoblocco
- Motore: a induzione due poli
- Grado di isolamento F; Grado di protezione: IP 55 (funzionamento all'aperto)
- Attacchi tubazione in entrata ed uscita DN 80
- Cavo elettrico: H07RN-F
- Regolatori di livello a galleggiante sommerso, a bulbo in polipropilene (controllo per livello minimo, massimo – allarme) contatti autopulenti ad ogni manovra, contrappeso, cavo elettrico (05/10 m) omologato a Norme CEE/CENELEC/IMQ
- Regolazione portata tramite valvola di regolazione del flusso in mandata, valvola di non ritorno e valvola di intercettazione in aspirazione

10) Sistema integrato di sollevamento (P3)

Sistema integrato di sollevamento acque così composto:

- nr 02 pompe di sollevamento del tipo ad immersione ognuna da 250/400 v – 50 Hz a girante arretrato completa di galleggianti di massima e minimo e di sicurezza indipendenti a funzionamento alternato.

Pompa con carcassa in Acciaio al carbonio, in dettaglio:

- Portata nominale: 10 mc/h
- Prevalenza nominale: 20 m c.a.
- Alimentazione 250/400 V \approx
- Frequenza alimentazione :50 Hz \pm 10 %
- Giri: 2850
- Potenza: 2 Kw
- Girante: aperta a vortice
- Motore: asincrono incapsulato a servizio continuo
- Grado di protezione: IP 68
- Attacchi tubazione in uscita: DN 60 PN 10
- Cavo elettrico: H07RN-F
- Regolatori di livello a galleggiante sommerso, a bulbo in polipropilene (controllo per

- livello minimo, massimo – allarme) contatti autopulenti ad ogni manovra, contrappeso, cavo elettrico (05/10 m) omologato a Norme CEE/CENELEC/IMQ
- Sistema di sgancio rapido con relativa catena o fune di sollevamento
 - Regolazione portata tramite valvola di regolazione del flusso e valvola di non ritorno per singola pompa

11) Sistema integrato di sollevamento (P4)

Sistema integrato di sollevamento acque così composto:

- nr 02 pompe di sollevamento del tipo ad immersione ognuna da 250/400 v – 50 Hz a girante arretrato, completa di galleggianti di massima e minimo e di sicurezza indipendenti a funzionamento alternato.

Pompa con carcassa in Acciaio al carbonio, in dettaglio:

- Portata nominale: 10 mc/h
- Prevalenza nominale: 20 m c.a.
- Alimentazione 250/400 V \approx
- Frequenza alimentazione :50 Hz \pm 10 %
- Giri: 2850
- Potenza: 2 Kw
- Girante: aperta a vortice
- Motore: asincrono incapsulato a servizio continuo
- Grado di protezione: IP 68
- Attacchi tubazione in uscita: DN 60 PN 10
- Cavo elettrico: H07RN-F
- Regolatori di livello a galleggiante sommerso, a bulbo in polipropilene (controllo per livello minimo, massimo – allarme) contatti autopulenti ad ogni manovra, contrappeso, cavo elettrico (05/10 m) omologato a Norme CEE/CENELEC/IMQ
- Sistema di sgancio rapido con relativa catena o fune di sollevamento
- Regolazione portata tramite valvola di regolazione del flusso

12) Pompa dosatrice cloruro ferrico (PD1)

Pompa dosatrice per cloruro ferrico da 100 lit/h a regolazione continua da 0% a 100%.

Dati tecnici della pompa:

- Portata nominale: 100 lit/h
- Prevalenza nominale: 5 m c.a.
- Alimentazione 250/400 V \approx
- Frequenza alimentazione :50 Hz \pm 10 %
- Motore a 4 poli
- Potenza: 0,18 Kw
- Tipo: a membrana
- Motore: asincrono
- Grado di protezione: IP 55
- Attacchi tubazione in entrata ed uscita: DN 3/4 “
- Cavo elettrico: H07RN-F
- Sistema di staffaggio
- Completa di collegamento idraulico tra serbatoio e reattore

13) Pompa dosatrice soda caustica (PD2)

Pompa dosatrice per soda caustica al 30 % da 100 lit/h a regolazione continua da 0% a 100%.

Dati tecnici della pompa:

- Portata nominale: 100 lit/h

- Prevalenza nominale: 5 m c.a.
- Alimentazione 250/400 V \approx
- Frequenza alimentazione :50 Hz \pm 10 %
- Motore a 4 poli
- Potenza: 0,18 Kw
- Tipo: a membrana
- Motore: asincrono
- Grado di protezione: IP 55
- Attacchi tubazione in entrata ed uscita: DN 3/4 “
- Cavo elettrico: H07RN-F
- Sistema di staffaggio
- Sistema della regolazione della portata da Piaccmetro con regolazione proporzionale
- Completa di collegamento idraulico tra serbatoio e reattore

14) Pompa dosatrice per polielettrolita (PD3-4)

Pompa dosatrice per polielettrolita da 250 lit/h a regolazione continua da 0% a 100%.

Dati tecnici della pompa:

- Portata nominale: 250 lit/h
- Prevalenza nominale: 5 m c.a.
- Alimentazione 250/400 V \approx
- Frequenza alimentazione :50 Hz \pm 10 %
- Motore a 4 poli
- Potenza: 0,18 Kw
- Tipo: a membrana
- Motore: asincrono
- Grado di protezione: IP 55
- Attacchi tubazione in entrata ed uscita: DN 3/4 “
- Cavo elettrico: H07RN-F
- Sistema di staffaggio
- Completa di collegamento idraulico tra serbatoio e reattore

15) Pompa dosatrice per polielettrolita (PD5-6)

Pompa dosatrice per polielettrolita da 500 lit/h a regolazione continua da 0% a 100%.

Dati tecnici della pompa:

- Portata nominale: 500 lit/h
- Prevalenza nominale: 20 atm c.a.
- Alimentazione 250/400 V \approx
- Frequenza alimentazione :50 Hz \pm 10 %
- Motore a 4 poli
- Potenza: 1 Kw
- Tipo: a membrana
- Motore: asincrono
- Grado di protezione: IP 55
- Attacchi tubazione in entrata ed uscita: DN 3/4 “
- Cavo elettrico: H07RN-F
- Sistema di staffaggio
- Completa di collegamento idraulico tra serbatoio e reattore

16) Preparatore polielettrolita da 500 lt (PP1)

Preparatore polielettrolita da 500 l/h tipo HYDRODOX 500-SS-PW, dimensioni: 1600x600x1500 mm, capacità massima di preparazione di soluzione: 500 litri/ora; composto da:

- monoblocco in AISI 304 da 500 litri, suddiviso in tre vasche per dissoluzione, maturazione e stoccaggio. Le vasche sono dotate di passaggi a stramazzo, di griglia di sicurezza e di coperchio incernierato per ispezione;
- regolatore di livello a tre segnali per la gestione completamente automatica del ciclo di funzionamento;
- scarichi di fondo e troppo pieno;
- tramoggia da 50 lt in AISI 304 con dosatore a portata variabile 0,5-2,5 kg/h;
- coclea di dosaggio con rompiponte e tronchetto di uscita ispezionabile;
- n.2 agitatori lenti con albero e eliche in AISI 304, motore da 0,18 kW, riduttore 140 rpm;
- gruppo di alimentazione acqua con valvola a sfera di intercettazione, riduttore di pressione, pressostato, elettrovalvola, flussimetro regolabile;
- quadro elettrico IP 55, completo di comandi e protezioni per il funzionamento in manuale o in automatico di tutti i motori.

17) Preparatore polielettrolita da 1000 lt (PP2)

Preparatore polielettrolita da 1000 l/h tipo HYDRODOX 1000-SS-PW, di dimensioni: 1900x800x1500 mm, capacità massima di preparazione di soluzione: 1000 litri/ora; composto da:

- monoblocco in AISI 304 da 1000 litri, suddiviso in tre vasche per dissoluzione, maturazione e stoccaggio. Le vasche sono dotate di passaggi a stramazzo, di griglia di sicurezza e di coperchio incernierato per ispezione;
- tramoggia da 50 lt in AISI 304 con dosatore a portata variabile 1-5 kg/h;
- n.2 agitatori lenti con albero e eliche in AISI 304, motore da 0,25 kW, riduttore 140 rpm;
- regolatore di livello a tre segnali per la gestione completamente automatica del ciclo di funzionamento;
- scarichi di fondo e troppo pieno;
- coclea di dosaggio con rompiponte e tronchetto di uscita ispezionabile;
- gruppo di alimentazione acqua con valvola a sfera di intercettazione, riduttore di pressione, pressostato, elettrovalvola, flussimetro regolabile;
- quadro elettrico IP 55, completo di comandi e protezioni per il funzionamento in manuale o in automatico di tutti i motori.

18) Pompa monovite monostadio (PF1/1-2)

N.2 pompe per fanghi monovite monostadio da inserire sotto il decantatore SDL per l'invio dei fanghi agli ispessitori.

Motore elettrico a 4 poli, corpo in ghisa, rotore in acciaio C40 cromato, statore in gomma NBR nero, giunto rigido d'accoppiamento diretto, parti rotanti in acciaio C40 con tenuta a baderna, attacchi flangiati DN 80 riduttore meccanico a bagno d'olio, fissaggio a terra con basamento in Fe 37 verniciato.

Dati tecnici della singola pompa:

- Frequenza: 50 Hz
- Velocità: 189 rpm
- Portata mc/h 5 variabili manualmente
- Pressione d'esercizio: 2 bar
- Potenza installata: 3 Kw
- Tensione 400 V tre fasi
- Protezione motore: IP 55
- Valvole in ingresso ed uscita e di interscambio

Programmato con funzionamento con ritardo (fino a 5 ore) dopo l'interruzione dell'alimentazione al depuratore.

19) Pompa monovite tipo ng 800 l/p (PF2/1-2)

N.2 pompe monovite per fanghi tipo NG 800 L/P a due stadi per l'invio dei fanghi dagli ispessitori alle filtropresse.

Motore elettrico a 4 poli, corpo in ghisa, rotore in acciaio C40 cromato, statore in gomma NBR nero, polmone di compensazione in acciaio inox con pressostato e manometro di sicurezza, giunto rigido d'accoppiamento diretto, parti rotanti in acciaio C40 con tenuta a baderna, attacchi flangiati DN 80 in mandata e attacco speciale a tramoggia per l'installazione diretta sotto il cono ispessitore, riduttore meccanico a bagno d'olio, fissaggio a terra con basamento in Fe 37 verniciato.

Dati tecnici della singola pompa:

- Frequenza: 50 Hz
- Velocità: 189 rpm
- Portata mc/h 11
- Pressione d'esercizio :14 bar
- Potenza installata: 11 Kw
- Tensione 400 V tre fasi
- Protezione motore: IP 55
- Motore elettrico servo ventilato per funzionamento con INVERTER

20) Misuratore, indicatore e controllore di pH (pHCR1)

Misuratore indicatore e controllore del pH da inserire nel quadro con segnale proporzionale da set completo di sonda e portasonda, cavi e quant'altro atto a renderlo funzionante.

Caratteristiche tecniche:

- Risoluzione 0.01 pH
- Tem. di funzionamento: ambiente
- Funzionamento a immersione

21) Reattore di reazione tra torbida e cloruro ferrico (R1)

Reattore di reazione tra torbida e cloruro ferrico, autoportante con le seguenti caratteristiche:

- Volume utile: 12 mc
- Materiale: vetroresina
- Agitatore: in inox
- Potenza agitatore 4 Kw

Completo di:

- tubo di scarico con pescaggio sul fondo
- a T da 250 mm con collegamento a R2, valvola
- di fondo da 2 " con valvola a sfera in PP o similare antiacido

22) Reattore di reazione tra torbida e soda caustica (R2)

Reattore di reazione tra torbida e soda caustica con controllo del pH, autoportante con le seguenti caratteristiche:

- Volume utile: 12 mc
- Materiale: vetroresina
- Agitatore: in inox
- Potenza agitatore 4 Kw

Completo di:

- tubo di scarico con pescaggio sul fondo a T da 250 mm con collegamento a R2,
- valvola di fondo da 2" con valvola a sfera in PP o similare antiacido,
- ingresso in alto a T collegato a R1,
- porta sonda del pH e in uscita presenza di tubo ripartitore all'uscita

23) Reattore di reazione tra torbida e polielettrolita (R3-R4)

Reattore di reazione tra torbida e polielettrolita, autoportante con le seguenti caratteristiche:

- Volume utile : 12 mc
- Materiale : vetroresina
- Agitatore : in inox
- Potenza agitatore 4 Kw

Completo di:

- tubo di scarico con pescaggio sul fondo a T da 250 mm con collegamento al decantatore,
- valvola di fondo da 2" con valvola a sfera in PP o similare antiacido,
- ingresso collegato a R2 ed uscita collegata a decantatore

24) Serbatoi per reagenti (S1-S2)

Serbatoio chiuso per reagenti (cloruro ferrico e soda al 30%) in vetroresina da 10.000 litri utili diam esterno max 2200 mm autoportante completa di:

- boccaporto di ispezione da 600 mm,
- bocca di carico
- tronchetto con valvola di fondo per il collegamento con la pompa dosatrice da ¾, tronchetto di scarico da 1 " con valvola in PP o similare antiacido completa di tappo indicatore di livello visibile

25) Decantatore lamellare (SDL1-2)

Impianto per la separazione particolato fine contenuto nelle acque reflue mediante processo di chiariflocculazione (flocculazione + sedimentazione).

Sono previsti n.2 decantatori lamellari di portata pari a 40 mc/h cad., in vetroresina con lamelle in inox, autoportante, completo di presa per aria compressa posta alla base (per eventuali intasamenti) valvola di fondo e quanto necessario a renderlo funzionante.

Completi di:

1. Sedimentatore circolare a pacchi lamellari, avente le seguenti caratteristiche:
 - Materiale: fibra di vetro e resina poliestere (PRFV);
 - Barriera chimica interna: vinilestere
 - Protezione esterna: glecoat poliestere RAL 7035;
 - Volume: 12 mc cad.; D. 2.400 mm; H. 4.500 mm;
 - Volume camera dei fanghi: 5.000 litri (10.000 litri totale x 2 decantatori)
 - Tramoggia con inclinazione finale 60°;
 - Gambe di sostegno verniciate;
 - Materiale lamelle: PRFV;
 - Telaio sostegno lamelle: AISI 304;
 - Altezza pacco lamellare: 1000 mm
 - Superficie equivalente: 40 m² eq. (totale per nr.2 decantatori = 80 mq. eq)
 - Oil skimmer;
2. Collegamento tra i due decantatori a mezzo di due tronchetti da 65 con tubo flessibile
- per utilizzo in caso di avaria

26) Ispessitore in continuo per fanghi (ISP 1-2)

N.2 ispessitori in continuo per fanghi da 15 mc cad., completi di gambe e predisposti per l'attacco diretto alla filtropressa.

Caratteristiche tecniche:

- inclinazione di 30° sull'asse verticale con ingresso centrale su deflettore,
- nr 2 sfiori laterali da 60 mm uno in sommità e uno posto a 1m più in basso (quest'ultimo con valvola a sfera),
- nr 2 tronchetti sulla parte finale della parte conica per eventuale insuflaggio di aria o acqua e asporto fanghi da 32 mm e 65 mm filettati con valvola a sfera,
- valvola di fondo a saracinesca.

27) Filtropressa tipo F800A (FP 1-2)

Filtropressa tipo mod. F800A, avente chiusura ed apertura motorizzata del pacco filtrante, (spostamento AUTOMATICO delle piastre filtranti presidiato comunque dall'operatore), composta da:

1.1 TELAIO PORTANTE elettrosaldato in acciaio al carbonio, sabbiato e trattato con fondo grigio epossidico antiacido, due mani di vernice speciale anticorrosiva epossidica spessore 180μ, costituito da:

- una testata portamartinetto con applicazione del basamento centralina oleodinamica, una testata fissa ed una testata scorrevole su rulli laterali, rivestite entrambe in acciaio inox AISI 304 a contatto coi fanghi;
- travi laterali in acciaio di qualità INP 240 nervate, gambe di supporto culatte saldate al telaio, collegate da due longheroni inferiori in tubolare opportunamente allargati con piedi culatta fissa da fissare alla colonna portante e piedi culatta supporto martinetto a scorrimento libero in appositi riscontri da saldare su contropiastra.
- scivoli convogliatori per caduta pannelli in AISI 304, applicati ai longheroni inferiori rendendo la struttura chiusa della macchina;
- canaletta di raccolta filtrato in acciaio inox AISI 304 con bocchello di scarico inox da 3", applicata ad uno dei due longheroni inferiori;
- protezioni antinfortunistiche a norme CEE composte da griglie fisse inferiori lungo i due lati operativi e barriere fotoelettriche superiori sul lato operativo principale, mentre sul lato opposto le protezioni sono rappresentate da griglie scorrevoli su apposite guide. Sulle due culatte (fissa e supporto martinetto) vengono invece installate due griglie fisse di sicurezza.

1.2 DISPOSITIVO DI SPOSTAMENTO AUTOMATICO DELLE PIASTRE, fase presidiata dall'operatore, composto da:

- Motoriduttore a vite senza fine a bagno d'olio con motore elettrico asincrono trifase da HP 0,75 con pignone di trazione e frizione ad espansione per l'impulso, atto ad invertire il senso di marcia dei ganci di trasporto piastre;
- Catenarie laterali, con applicati i due ganci di trasporto piastre in AISI 304, scorrevoli su guide longitudinali, affiancate esternamente ai longheroni superiori e protette dalle griglie fisse dell'antifortunistica e dalle fotocellule, lasciando così l'automatismo "a vista" per la manutenzione.

1.3 DISPOSITIVO D'APERTURA E CHIUSURA filtro-pressa, composto da un martinetto oleodinamico a doppio effetto, avente camicia interna lappata, asta con riporto a forte spessore di cromo duro, guarnizioni di migliore marca.

1.4 CENTRALINA OLEODINAMICA, composta da:

- serbatoio olio con spie di controllo livello e tappi di carico e scarico;
- pompa doppia a ingranaggi sommersa comandata da motore elettrico;

- elettrovalvola con incorporata valvola di ritegno sovrappressione pilotata con preapertura, per il comando di centralina e martinetto e ripristino automatico in caso di interruzione del fascio di fotocellule;
- valvola tarabile di sicurezza sul ritorno martinetto;
- filtro a cestello per olio di ritorno in serbatoio;
- manometro di sola lettura 0/400 bar con esclusore, pressostato oleodinamico 30/300 bar per lo scambio velocità di chiusura, pressostato differenziale con taratura regolabile per la chiusura con accostamento graduale e per taratura di massima pressione con ripristino automatico in caso di eventuale abbassamento di pressione dovuta all'assestamento del pacco filtrante;
- motore elettrico trifase a 4 poli da 3 kW classe IE3, con campana e giunto di accoppiamento albero pompa oleodinamica;
- tubi di collegamento tra centralina e martinetto, di tipo metallico zincato giallo con raccorderia JIG, sia per la mandata che per il ritorno olio;
- gronda esterna dotata di tappo di scarico, per il contenimento eventuale di una perdita d'olio.

1.5 SERIE PIASTRE FILTRANTI eseguite in materiale polipropilenico (PP/NN), studiate per la massima drenabilità, aventi maniglie omogenee poggianti sulle guide di scorrimento dei longheroni superiori e scarico laterale da 1/2" per applicazione raccordi di scarico filtrato. VOLUME:16 litri cadauna. CAMERA di spessore 30 mm.

1.6 RACCORDI DI SCARICO, composti da:

- prolungha da 1/2" in PVC filettate su ambo i lati;
- curve a 90° da 1/2" in PVC, filettate internamente per l'avvitamento sulla prolunga da un lato e l'applicazione, sul lato opposto, di un tappo di chiusura in caso di rottura della rispettiva tela.

1.7 SERIE TELE FILTRANTI, a corredo delle piastre, costruite in tessuto polipropilene monofilo MK40, aventi il collettore centrale impermeabilizzato in neoprene ed occhielli inox per il loro fissaggio.

1.8 DOPPIA ALIMENTAZIONE composta da:

- tubo in AISI 304 da 2" con una valvola a sfera per intercettazione applicato longitudinalmente al telaio; tubo flessibile collegato alla culatta mobile tramite due tronchetti filettati inox AISI 304 e flangiatura sull'entrata del pacco filtrante dal lato "culatta fissa".

1.9 Valvola a farfalla azionata da attuatore elettrico mod. EBRO per il degassaggio automatico della pressione residua al termine della filtrazione, con passaggio DN50, montata a bordo macchina.

1.10 Valvola a farfalla azionata da attuatore elettrico mod. EBRO per intercettazione fanghi in automatico sulla doppia alimentazione e ritardo apertura ingresso culatta fissa, con passaggio DN80, montata a bordo macchina.

1.11 Valvola a farfalla azionata da attuatore elettrico mod. EBRO per by-pass ingresso fanghi in automatico, con passaggio DN80, montata a bordo macchina.

1.12 QUADRO ELETTRICO 400/24V 50Hz, con cassa unica da mm. 800x1000x300, costituito da:

- Mabiletto a pannello verticale montato a bordo macchina sulla culatta supporto martinetto lato DX, con applicati pulsanti, commutatori vari e all'interno contattori, termiche, fusibili, rele', temporizzatori, salvamotori, trasformatore, PLC S7-1200

Siemens interno al quadro e pannello operatore Siemens KTP400 provvisto di porta Ethernet. GRADO DI PROTEZIONE: IP55

- Congegno elettrico con la disposizione di un contatto bipolare per segnalazione di "fine ciclo filtrazione", applicabile ad un qualsiasi sistema ottico od acustico, con potenza Max. 6 A. 250 V.
- Barriere fotoelettriche a raggi infrarossi per protezione operatore nelle fasi di apertura e chiusura del pacco filtrante nonché di distaffaggio automatico piastre, poste sul lato operativo principale DX della macchina opposte ai pannelli grigliati, dotate di dispositivo di autodiagnosi e conformi alle normative CEE (barriere mod. REER oppure SICK). Come ulteriore sicurezza dell'operatore durante la fase di distaffaggio piastre, la filtropressa dispone inoltre, longitudinalmente su ogni lato della macchina, di un cavetto di emergenza che inibisce l'automatismo.

1.13 INVERTER vettoriale mod. HITACHI SJ-P1 oppure OMRON A1000 da 11 kW dual-rating, provvisto di raffreddamento forzato, grado di protezione IP55, dotato di filtri antidisturbo e pannello di comando posizionato sul quadro elettrico, inoltre provvisto di:

- Pressostato analogico 25 bar passo DIN43650A SICK o IFM.
- Apparecchi di potenza e comando SIEMENS con spie di visualizzazione a Led.
- Circuito di comando dotato di entrate per l'interconnessione con il quadro generale di impianto.

1.14 Predisposizione a comandare Vs. semaforo, lampeggiante e sirena (di Vs. fornitura) alle seguenti caratteristiche:

- semaforo: 2 lampade 24V 60W (lampada rossa accesa durante l'apertura pannelli filtro, altrimenti resta accesa la lampada verde).
- lampeggiante: 1 lampada 24V 60W (lampeggia durante l'apertura dei pannelli filtropressa).
- sirena: 24V 100W (precede apertura pannelli filtro).

1.15 Tramogge di chiusura macchina in acciaio inox AISI 304 spessore due mm. e altezza circa 60 cm., fissate longitudinalmente ai carter o scivoli convogliatori inox laterali, per evitare la fuoriuscita di residui di pannello in caduta.

DATI TECNICI FILTROPRESSA tipo F800A/100-100

- Piastre inserite: nr. 101 (99 intermedie + 2 di testa)
- Camere filtranti: nr. 100
- Volume pannello totale: lt.1600
- Superficie filtrante totale: m² 109
- Caratteristiche piastre: 810x810mm FC+SR/C30 spessore 55mm

PRESSIONE **MASSIMA** DI FILTRAZIONE DEL FILTRO - PRESSA: 11÷12 BAR
PRESSIONE **MASSIMA** DI CHIUSURA DEL PACCO FILTRANTE: 300 BAR

C) CARATTERISTICHE DEI MACCHINARI E DELLE ATTREZZATURE FORNITI

1 Caratteristiche costruttive delle attrezzature o macchine

- tutte le attrezzature impiegate dovranno essere nuove e dovranno rispettare le norme di costruzione EU;
- di tutte le attrezzature prodotte dovranno venire fornite le prove di collaudo o prove similari, eseguite in stabilimento, che accertino, per l'utilizzo comandato, la corretta funzionalità di ogni specifica macchina che compone il sistema di trattamento;

- dovranno avere dimensioni tali da garantire il corretto funzionamento al fine di rispettare le caratteristiche, sopra riportate, dell'intero sistema di trattamento;
- le strutture ed i telai in lamiera d'acciaio dovranno essere del tipo S235 o S275 o d'acciaio inox AISI 304 o S 333 JR a seconda del tipo di utilizzo, opportunamente trattato; spessore, a seconda degli utilizzi, variabile da mm 12 a mm 5; classe di corrosività ambientale minima: C4;
- le parti rotanti (alberi, eliche, ecc.) saranno in acciaio speciale st 52, di opportuno spessore;
- i tappeti in gomma dei nastri trasportatori dovranno essere del tipo antiabrasione CL400 a 3 tele, con copertura 4+2 mm;
- le strutture di sostegno, o telai, compresi nelle forniture, atti a reggere i macchinari, dovranno essere ampiamente dimensionate, i calcoli strutturali e le verifiche dovranno rispettare la normativa vigente (D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" e ss.mm.ii), il tutto sarà costruito in carpenteria metallica ad elementi montabili per bullonatura, premontati in fabbrica, smontati, verniciati e contrassegnati per facilitare il montaggio a destino; le passerelle d'ispezione, saranno realizzate ai lati della struttura, accessibili tramite scale a gradini. I piani di calpestio saranno realizzati in grigliato; i parapetti saranno completi di battipiede e sono composti da singoli elementi di limitata lunghezza bullonati ai fianchi delle passerelle e delle scale.
- la bulloneria utilizzata dovrà essere in acciaio zincato;
- specifiche di verniciatura:
 - la verniciatura delle parti in carpenteria metallica dovranno prevedere una mano di fondo epossidico (su superfici sgrassate con idropulitrice ad acqua calda additivata con detergenti speciali) ed una mano a finire in smalto poliuretano;
 - le strutture in acciaio dovranno presentare una protezione dalla corrosione di classe C4
- tutte le attrezzature ed i macchinari dovranno rispettare gli standard qualitativi, tecnici, di sicurezza e di garanzia.

Le attrezzature fornite dovranno prevedere:

1. che le situazioni di allarme siano segnalate sia da spie luminose (anche da eventuale display) che da segnale acustico;
2. la conformità alle norme generali di sicurezza, ergonomia, in particolare:
 - a) le macchine singole e/o assemblate tra loro, devono possedere i requisiti e le marcature CE di Conformità alla Direttiva UE sulle macchine.
 - b) dovranno essere adottate tutte le soluzioni tecniche sulle macchine, concretamente attuabili, per minimizzare l'esposizione a rumore, vibrazioni, con applicazione dei principi di ergonomia e comfort;
3. Per quanto concerne l'aspetto elettrico e di automazione la Ditta dovrà fornire e porre in opera:
 - quadro o quadri elettrici realizzati con carpenterie in metallo complete di porta frontale di chiusura trasparente, contenenti tutte le apparecchiature di protezione, di sicurezza e comando delle apparecchiature in campo (motori, pulsantiere, strumentazione e componenti per la sicurezza bordo macchina). Compreso lo schema elettrico, della certificazione del quadro secondo la norma CEI EN 61439;
 - eventuali inverter per comando e regolazione velocità motori;

- PLC serie S7 per la gestione dell'automazione dell'impianto di bordo macchina, completo di pannello operatore touch Siemens completo di porta ethernet e di gli accessori di cablaggio necessari (relè di interfaccia, etc). Comprensivo dell'onere per le licenze d'uso, della programmazione e messa in funzione dell'impianto, della programmazione per l'interfaccia con gli altri impianti bordo macchina, della creazione di pagine grafiche per l'utilizzo tramite pannello operatore e/o PC remoto e per l'istruzione al personale;
 - l'impianto elettrico bordo macchina realizzato secondo quanto prescritto dalla norma cei EN 60204, costituito da canalizzazioni metalliche complete di coperchio per tutta la lunghezza ed eventuale separatore e/o tubazioni metalliche, di adeguate dimensioni e fissate sulle strutture metalliche del bordo macchina, di cavi a doppio isolamento di tipologia adeguata all'utilizzo (linee elettriche, linee di segnale, etc), il tutto in modo da ottenere un grado di protezione minimo pari ad IP.55. Tale impianto dovrà alimentare tutte le apparecchiature elettriche (quali motori, etc), le relative strumentazioni di processo, nonché tutte le apparecchiature deputate alla sicurezza macchine.
 - fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature di automazione necessarie al funzionamento della macchina (finecorsa, sensori, fotocellule, etc)
 - fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature di sicurezza macchine (finecorsa, barriere, funi di sicurezza, etc complete di relativi moduli di sicurezza) atte a prevenire infortuni
 - Comprensivo della progettazione dell'intero impianto, della dichiarazione CE di conformità, del manuale utente e di manutenzione dell'impianto.
4. Per quanto riguarda l'aspetto idraulico, nel sistema di trattamento dovranno essere previsti tutti i collegamenti e dispositivi che in sintesi sono:
- Le pompe, che dovranno avere: la carcassa in Acciaio al carbonio, idonea Portata nominale, alimentazione 250/400 V \approx ; Frequenza alimentazione :50 Hz \pm 10 %; idonea potenza e numero di giri, adeguata girante; grado di protezione: IP 68; adeguato cavo elettrico; idoneo cavo elettrico: H07RN-F (omologato a Norme CEE/CENELEC/IMQ), essere dotata di regolatori di livello di idoneo materiale visto l'utilizzo, regolatori di portata con valvole di regolazione del flusso;
 - Le tubazione che dovranno essere in HDPE PE 80 PN 10 o PN16 se in pressione, di idoneo diametro, rispondenti alle normative vigenti, atte al collegamento tra le varie attrezzature o parti delle stesse, compresi: ancoraggio a struttura esistente o da creare, raccordi, pezzi speciali, calate, flange, manicotti, saldature, valvola di non ritorno, pezzi speciali;
 - Le valvole a saracinesca che dovranno essere di adeguato diametro rispetto alla tubazione, PN 16, Temperatura di esercizio da -15° a +100°, con: corpo, coperchio, cuneo in ghisa GS400; stelo di manovra in acciaio inox X20 GG25; sedi di tenuta in ottone CuZn39Pb2; due flange UNI 2236-67;
 - Le Valvola a farfalla wafer che dovranno essere di adeguato diametro rispetto alla tubazione da raccordare, dotate di flange, PN16, con corpo in ghisa GG25, rivestito con polveri epossidiche, disco in ghisa sferoidale GS400 a forma sferica guidata da millerighe rivestito in polyammide, orecchie di centraggio passanti o filettate, asse monoblocco antiespulsione in acciaio Inox, guarnizione di tenuta a coda di rondine e scanalatura in elastomero, leva di manovra dentellata in ghisa a 10 posizione lucchettabile, Temperatura di esercizio da -15° a +100°.
 - Le elettrovalvole a farfalla wafer o a sfera che dovranno essere: di adeguato diametro, dotate di flange, con corpo in ghisa GG25, rivestito con polveri epossidiche, disco in ghisa sferoidale GS400 a forma sferica guidata da millerighe rivestito in polyammide, orecchie di centraggio passanti o filettate, asse monoblocco antiespulsione in acciaio

Inox, guarnizione di tenuta a coda di rondine e scanalatura in elastomero, collaudata secondo le norme ISO 5208. Temperatura di esercizio da -15° a +100°. Completa di attuatore elettrico monofase o trifase a seconda dell'esigenza.

- le valvole di ritegno che dovranno essere a disco in acciaio, comprensive di flange.

5. il fornitore dovrà produrre tutta la documentazione tecnica del caso (manuale di uso e manutenzione programmata, schemi elettrici, elettronici, idraulici, oleodinamici, pneumatici e cataloghi ricambi, in formato cartaceo e, qualora possibile, in formato elettronico);

6. la garanzia, decorrente dalla data di consegna dell'attrezzatura, avrà una durata minima di mesi 24, che si intende comprensiva di ogni ricambio, manodopera, spese di viaggio e trasferta dei tecnici in caso di intervento presso la sede di Agno Chiampo Ambiente.

2 Qualità e provenienza dei materiali

L'impresa è tenuta a precisare, in sede di offerta: la casa costruttrice, il tipo, le prestazioni e le caratteristiche principali dei materiali che intende adottare e descrive il tutto con opportune schede tecniche.

Tutti i materiali, le macchine e le apparecchiature forniti e posti in opera devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, corrispondenti al servizio a cui sono destinati. Essi dovranno avere caratteristiche conformi alle norme C.E.I., UNI, alle tabelle di unificazione UNEL, e presentare marchiature CE. Qualora la Direzione Lavori, rifiuti dei materiali, ancorché posti in opera, perché, a suo insindacabile giudizio, li ritenga per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice a sua cura e spese deve allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

3 Standard qualitativi, tecnici e di sicurezza

1. Le caratteristiche tecniche relativamente a dimensioni, ingombri, capacità pesi, portate, capacità volumetriche, pressioni, ecc. potranno avere una tolleranza \pm del 5% (cinque per cento) rispetto ai dati forniti;

2. Le situazioni di allarme devono essere segnalate sia da spie luminose (anche da eventuale display) che da segnale acustico;

3. Conformità alle norme generali di sicurezza, ergonomia, manuali ed istruzioni d'uso, in particolare: a) le macchine singole e/o assemblate tra loro, devono possedere i requisiti e le marcature CE di Conformità' alla Direttiva UE sulle macchine. b) dovranno essere adottate tutte le soluzioni tecniche sulle macchine, concretamente attuabili, per minimizzare l'esposizione a rumore, vibrazioni, con applicazione dei principi di ergonomia e comfort;

4. L'attrezzatura oggetto di fornitura, dovrà essere consegnata unitamente ai manuali di istruzione facenti parte integrante della fornitura medesima. La predetta documentazione di accompagnamento dovrà analiticamente illustrare le operazioni di utilizzo, manutenzione, riparazione, regolazione e smantellamento. I fascicoli tecnici predisposti dovranno prevedere la valutazione dei rischi per gli operatori addetti al loro utilizzo;

5. Qualora nell'attrezzatura fornita fossero presenti rischi residui non eliminabili, a cura del fornitore dovrà essere apposta la segnaletica prescritta, con pittogrammi leggibili indelebili e comprensibili dagli operatori addetti e non. La segnaletica dovrà riguardare e fornire informazioni su divieti, obblighi, avvertimenti, antincendio, salvataggio, informazione e prescrizioni;

6. Il fornitore dovrà indicare i dispositivi di protezione individuale previsti per ciascun addetto o mansione, desunti dalla valutazione dei rischi complessivi delle attrezzature;

7. Dovrà altresì, in accordo con il responsabile dell'area nella quale verrà installata ed utilizzata l'attrezzatura, sentito il responsabile della sicurezza, essere attuato un programma di informazione e formazione relativo all'uso delle attrezzature stesse;
8. Dell'effettivo adempimento delle procedure di informazione e formazione sopra elencate, dovrà essere redatto apposito verbale, in contraddittorio tra il fornitore ed il responsabile di area;
9. Il fornitore dovrà specificare quali misure di prevenzione ha adottato o quali siano da adottare da parte dell'utilizzatore, in base alla valutazione dei rischi specifici che si richiede sia effettuata;
10. il fornitore si impegna ad effettuare, a titolo completamente gratuito, la necessaria formazione del personale finalizzata alla conoscenza ed al corretto utilizzo delle attrezzature fornite, per un numero minimo di 6 ore per i meccanici e di 4 ore per gli operai.

4 Componenti

Pompe centrifughe

Le pompe centrifughe ad aspirazione assiale dovranno essere in conformità alle UNI EN 22858 ed alle UNI EN 23661. Per quelle in classe 2 si farà riferimento alle UNI EN 25199 e per quelle di aggotamento alle UNI EN 28849.

Le pompe saranno progettate per servizio continuo a pieno carico (8000 ore/anno); il punto di progetto, riferito alla girante montata, dovrà essere preferibilmente situato in prossimità ed a sinistra del punto di massimo rendimento.

Le curve caratteristiche portata - prevalenza, dovranno risultare tali che la prevalenza sia sempre crescente al diminuire della portata, sino all'annullamento di questa. La prevalenza a mandata chiusa deve essere preferibilmente compresa tra il 110% e il 120% della prevalenza richiesta come portata di progetto. La pompa dovrà poter funzionare continuamente nel campo di portata da 30% a 100% di quella di progetto.

Potrà essere fatta eccezione a quanto prescritto riguardo il campo di funzionamento solamente per pompe di esigua portata.

Le pompe ad asse orizzontale e verticale non dovranno aver alcuna velocità critica nel campo di funzionamento (la velocità critica più vicina deve risultare superiore di almeno il 20% alla velocità massima di funzionamento). Le pompe ad asse verticale devono avere velocità critiche torsionali e flessionali differenti di almeno il 30% delle velocità di funzionamento continuo.

Pompe sommergibili

Le elettropompe di tipo sommergibile dovranno avere motore racchiuso in un corpo esterno in ghisa, ed esecuzione idonea per servizio continuo (8.000 ore/anno).

Il punto di progetto dovrà essere preferibilmente situato in prossimità ed a sinistra del punto di massimo rendimento. La curva caratteristica portata-prevalenza dovrà essere perfettamente stabile nel campo operativo di portata richiesto.

Il tipo di girante ed il valore della sezione di passaggio dovranno essere conformi alle caratteristiche del fluido pompato.

La tenuta idraulica sull'albero dovrà essere di tipo meccanico, lubrificato da una camera d'olio e non richiedere alcuna lubrificazione di manutenzione. Le parti a contatto con il liquido dovranno essere di materiale idoneo alle caratteristiche fisico-chimiche del liquido stesso.

Per gli interventi di manutenzione, sia ordinari che straordinari, la rimozione e la messa in opera dei gruppi deve essere possibile nella vasca ed effettuando un semplice sollevamento del gruppo. Gli accessori includono:

tubi guida per il sollevamento delle elettropompe dalla base di accoppiamento inferiore al bordo della vasca sovrastante, i tubi di guida dovranno essere muniti di supporto di vincolo che ne assicurino saldamente il montaggio;
catene di acciaio zincato per il sollevamento;
interruttori di livello a galleggiante.

Possono fare eccezione alla prescrizione dell'attacco rapido e tubi guida le pompe portatili di esigua portata, per le quali é ammesso l'appoggio a cavalletto e tubazione di mandata flessibile.

Pompe dosatrici

Le pompe saranno progettate per servizio continuo (8000 ore/anno). L'esecuzione delle pompe e degli accessori dovrà essere in conformità al fluido pompato, alle caratteristiche ambientali ed alla classificazione dell'area d'installazione. La precisione da 0 al 100% della portata di dosaggio dovrà essere più o meno del 10%.

Pompe volumetriche monovite

Le pompe saranno progettate per servizio continuo (8000 ore/anno). Dovrà essere possibile una variazione della portata nel rapporto minimo 1÷6 senza significative variazioni di prevalenza.

Lo statore dovrà essere di adeguato materiale elastomerico ad elevata resistenza all'abrasione e facilmente sostituibile; l'organo rotore di spinta dovrà essere in AISI 316, o superiore, e dovrà risultare perfettamente bilanciato sia staticamente che dinamicamente.

L'esecuzione della pompa e degli accessori dovrà comunque essere adeguata al fluido effettivamente pompato, alle caratteristiche ambientali ed alla classificazione dell'area d'installazione

Agitatori sommergibili

L'agitatore meccanico a immersione dovrà essere progettato per essere calato e sollevato, lungo il tubo guida, fino alla profondità di installazione. Il sistema di guida, sollevamento e controllo della direzione deve essere di facile installazione e soprattutto agevole in fase di manovra. Nel caso fossero richiesti dalla D.L. particolari sistemi di installazioni per soddisfare esigenze specifiche si dovranno poter realizzare attacchi speciali.

Le principali componenti degli agitatori meccanici sommersi sono:

- a) L'elica che dovrà essere progettata con le pale curvate e sagomate in modo da evitare il rischio di blocco anche con liquidi carichi di materiale fibroso lungo.
- b) Il materiale di costruzione dell'elica dovrà essere in fusione di ghisa per mixer di piccola dimensione ed elevata velocità di rotazione, in acciaio inossidabile o in poliestere rinforzato con fibra di vetro ed anima in acciaio inossidabile per mixer di grandi dimensioni e basse velocità di rotazione.
- c) Il motore elettrico (o il gruppo motore-riduttore) dovrà essere progettato in modo da poter funzionare con temperature dei liquidi di 40 gradi centigradi e dovrà inoltre rispondere a tutte le norme tecniche previste a seconda dell'ambiente di installazione.
- d) La base, i tubi guida, i supporti e la catena di sollevamento dovranno essere realizzati in acciaio zincato a caldo in modo da permettere un agevole e sicuro posizionamento di tutta l'apparecchiatura.
- e) Tutta la viteria necessaria al sistema mixer-supporto-sollevamento dovrà essere realizzata in acciaio inossidabile al fine di garantire nel tempo la funzionalità.

Agitatori meccanici

Gli agitatori saranno previsti per il servizio continuo a pieno carico (8000 ore/anno).

L'esecuzione dovrà essere adeguata alle caratteristiche ambientali ed alla classificazione dell'area di installazione. I materiali delle parti immerse dovranno essere idonei alla natura del fluido interessato, comunque non inferiore all'acciaio inox AISI 304.

Gli agitatori saranno progettati per tutto il campo dei livelli liquidi prescritti; non si devono verificare fenomeni di cavitazione sulle giranti. La 1^a velocità critica flessionale dovrà essere almeno il 30% della velocità nominale di progetto. Le velocità critiche torsionali del gruppo devono differire di almeno il 20% dalla velocità rotazionale di progetto.

Il cuscinetto reggispinta deve essere in grado di assorbire ogni spinta senza trasmetterla all'unità motrice. Il riduttore sarà dimensionato con Fattore di servizio 2,0.

Serbatoi

I serbatoi di forma normalmente quadrata o circolare, dovranno essere muniti di:

- coperchio o passo d'uomo ben alloggiato a chiusura ermetica in modo da impedire la penetrazione della polvere e di corpi estranei;
- tubo sfioratore sifonato ad una estremità;
- piletta di scarico montata nel punto più basso del fondo;
- attacco al tubo di alimentazione dotato di saracinesca di intercettazione;
- bocca di aerazione corredata di dispositivo per impedire l'introduzione di polvere o di corpi estranei;
- attacchi per il tubo di livello.

I serbatoi dovranno essere installati in modo da risultare isolati ed ispezionabili da tutti i lati, gli appoggi dovranno essere di tipo rigido e adeguati al carico da sopportare nonché perfettamente in piano.

In funzione dei liquidi che dovranno essere stoccati dovrà essere prevista una vasca di contenimento del serbatoio, impermeabilizzata, della capacità minima pari a quella del serbatoio in esame.

Dimensionamento

La capacità complessiva sarà stabilita in base ai consumi orari tenuto conto del tipo di somministrazione del liquido contenuto e della sua destinazione. Dovranno essere inoltre rispettate tutte le verifiche statiche previste a seconda del tipo di impiego e delle temperature di esercizio.

Materiali ammessi

I serbatoi potranno essere realizzati con i seguenti materiali.

- a) VETRORESINA: PP, PE, la parte interna (liner impermeabilizzante ed anticorrosiva) dovrà essere stampata in un unico pezzo con il fondo e la superficie laterale a cui poi verrà saldata la parte superiore. La parte strutturale del rivestimento deve essere eseguita su tutto il serbatoio senza saldature per ottenere un prodotto monolitico. Tutti i pezzi speciali (flange, passi d'uomo, inserti, ecc.) dovranno essere uniti al serbatoio mediante saldatura. La stratificazione interna deve essere assolutamente impermeabile, ricca di resina speciale ad alta resistenza chimica e fisica su fibra di vetro ad alto assorbimento di resina. Le caratteristiche di resistenza meccanica saranno assicurate da una stratificazione intermedia realizzata con avvolgimento con fili di vetro continui, umidi, razionali, incrociati, bagnati di resina poliestere.
- b) LAMIERE E FONDI IN ACCIAIO INOX AISI 316 L stabilizzato al molibdeno, con finitura interna delle saldature rasate a filo, mediante smerigliatura con abrasivi grana 120/180 n°4 UNI 8317. costruzione a normative ISPELS (anche se non collaudato), decapaggio e passivazione interna ed esterna mediante gel o con soluzione liquida (solo interno).

Altri materiali saranno ammessi nella realizzazione dei serbatoi se previsti da progetto e se rispondenti a tutte le caratteristiche di resistenza di corrosione e meccanica ed esercizio.

Motori elettrici

Tensione di funzionamento

La tensione nominale dei motori, se non diversamente definita, sarà di 380 V - 50 Hz per motori fino a 150 kW e di 6000 V - 50 Hz per motori superiori a 150 kW.

Tipi di servizio

Tutti i motori dovranno essere previsti per il tipo di servizio continuo, ossia la macchina dovrà poter funzionare alla sua potenza nominale per un tempo illimitato.

Tipo di protezione

Le macchine installate sia all'esterno, sia all'interno di edifici saranno di tipo chiuso a ventilazione naturale o autoventilate corrispondenti alla sigla dell'International Protection IP 68.

Potenza

La potenza resa dal motore sarà uguale a quella richiesta dalla macchina operatrice (eventuali ausiliari accoppiati inclusi) alle condizioni di progetto, maggiorate dei seguenti coefficienti:

motori fino a 25 CV (18,5 kW)	25%
motori da 30 a 75 CV (22-55 kW)	15%
motori oltre 100 CV (75 kW)	10%

Per i motori elettrici si terrà debitamente conto del declassamento per la temperatura ambiente in conformità alle norme CEI-EN 60034-1. Per i motori accoppiati alle pompe sommergibili o di tipo monoblocco (tipo dosatrici) la potenza sarà quella standard del costruttore.

Isolamento

I motori dovranno essere isolati in classe F.

5 Normativa vigente

L'impianto nel suo insieme e le singole apparecchiature devono essere conformi alle norme e disposizioni vigenti in Italia e in Europa alla data di consegna finale dell'impianto. Gli impianti e le apparecchiature installate devono essere corredati dalla relativa dichiarazione di conformità, le apparecchiature marchiate CE fornite delle guide impiantistiche applicative previste.

La fornitura e l'installazione di apparecchiature ed impianti dovrà essere rispondente alle norme tecniche vigenti.

Gli impianti tecnologici dovranno essere realizzati in conformità delle normative vigenti, e precisamente:

- Disposizioni del Comando Provinciale dei VV.F.;
- Norme C.E.I. per tutta la parte elettrica degli impianti;
- Norme e prescrizioni ex ISPEL ora INAIL;
- Normativa CE PED;
- Legge 12 marzo 2008 n. 37 "Norme per la sicurezza degli impianti".
- D.M. 15 marzo 1991 sulla emissione del rumore all'esterno degli edifici;
- Le leggi e regolamenti vigenti relativi alla assunzione, trattamento economico, assicurativo e previdenziale della mano d'opera;
- Legge 81/08;

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione ex ISPEL ora INAIL dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'ISPEL, nonché rispettare quanto previsto dalle normative PED.

La Ditta dovrà consegnare alla D.L. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, etc.). Tutte le spese inerenti la messa a norma degli impianti saranno a completo carico della Ditta che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

In caso di emissione di nuove normative, la Ditta è tenuta a darne immediata comunicazione alla Committente ed alla D.L., dovrà adeguarsi ed il costo supplementare verrà riconosciuto se la data di emissione della Norma risulterà posteriore alla data dell'appalto.

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti, e consegnata alla D.L. entro i termini di legge.

6 Istruzione del personale

L'Installatore dovrà effettuare un esauriente addestramento del personale che dovrà riguardare tutti gli impianti e la relativa componentistica con particolare enfasi rivolta a:

- Contenuti del manuale;
- Uso da farsi del manuale;
- Le procedure da attuare per far funzionare gli impianti in ognuna delle modalità previste in fase di progetto;
- Le procedure di accensione, messa a regime e commutazione stagionale degli impianti;
- Le procedure da adottare per la gestione di eventuali situazioni di emergenza.

ART. 93 - ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. Avrà un pH compreso fra 6 ed 8. L'acqua medesima è destinata e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate in applicazione a quanto come prescritto al § 11.2.9.5 delle NTC 2008.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al **R.D. 16 novembre 1939, n. 2231**; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella **L. 26 maggio 1965, n. 595**, nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel **D.M. 31 agosto 1972**.

c) Cementi e agglomerati cementizi - I cementi, da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere, per composizione, finezza di macinazione, qualità, presa, resistenza ed altro, alle norme di accettazione di cui alla normativa vigente (D.M. 14 Gennaio 2008 (NTC2008) e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008"). Come prescritto al § 11.2.9.1 delle NTC 2008, per le opere strutturali devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici dotati di certificato di conformità - rilasciato da un organismo europeo notificato - ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico Europeo (ETA), purchè idonei all'impiego previsto nonchè, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla Legge 26/05/1965 n.595. L'impiego dei cementi richiamati all'art.1, lettera C della legge 26/5/1965 n. 595, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.

Per la realizzazione di dighe ed altre simili opere massive dove è richiesto un basso calore di idratazione devono essere utilizzati i cementi speciali con calore di idratazione molto basso conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14216, in possesso di un certificato di conformità rilasciato da un Organismo di Certificazione europeo Notificato. Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

La norma UNI EN 197-1 definisce e specifica 27 distinti prodotti di cemento comune e i loro costituenti. La definizione di ogni cemento comprende le proporzioni di combinazione dei costituenti per ottenere questi distinti prodotti, in una gamma di sei classi di resistenza. La definizione comprende anche i requisiti che i costituenti devono rispettare e i requisiti meccanici, fisici e chimici, inclusi, quando necessario, i requisiti relativi al calore d'idratazione

dei 27 prodotti, e le classi di resistenza. La EN 197-1 definisce, inoltre, i criteri di conformità e le rispettive regole. Sono indicati, infine, i requisiti di durabilità necessari.

Il cemento conforme alla EN 197-1, definito cemento CEM, opportunamente dosato e miscelato con aggregato e acqua, deve essere in grado di produrre una malta o un calcestruzzo capace di conservare la lavorabilità per un periodo di tempo sufficiente e di raggiungere, dopo determinati periodi, livelli di resistenza meccanica prestabiliti nonché di possedere una stabilità di volume a lungo termine. L'indurimento idraulico del cemento CEM è dovuto principalmente all'idratazione dei silicati di calcio, ma anche di altri composti chimici, per esempio gli alluminati, possono partecipare al processo di indurimento. La somma dei contenuti di ossido di calcio (CaO) reattivo e ossido di silicio (SiO₂) reattivo nel cemento CEM deve essere almeno il 50% in massa quando i contenuti percentuali sono determinati in accordo alla EN 196-2. I cementi CEM sono costituiti da materiali differenti e di composizione statisticamente omogenea derivanti dalla qualità assicurata durante norma UNI EN 197-1. I 27 prodotti della famiglia dei cementi comuni conformi alla EN 197-1, e la loro denominazione, sono indicati nel prospetto 1 della norma. Essi sono raggruppati in cinque tipi principali di cemento come segue:

- CEM I cemento Portland
- CEM II cemento Portland composito
- CEM III cemento d'altoforno
- CEM IV cemento pozzolanico
- CEM V cemento composito

La composizione di ciascuno dei 27 prodotti della famiglia dei cementi comuni deve essere conforme a quanto riportato nel prospetto. La resistenza normalizzata di un cemento è la resistenza a compressione a 28 giorni, determinata in accordo alla EN 196-1, che deve essere conforme ai requisiti riportati nella tabella seguente. Sono contemplate tre classi di resistenza normalizzata: classe 32,5, classe 42,5 e classe 52,5. La resistenza iniziale di un cemento è la resistenza meccanica a compressione determinata a 2 o a 7 giorni in accordo alla EN 196-1; tale resistenza deve essere conforme ai requisiti riportati in tabella.

Per ogni classe di resistenza normalizzata si definiscono due classi di resistenza iniziale, una con resistenza iniziale ordinaria, contrassegnata dalla lettera N, e l'altra con resistenza iniziale elevata, contrassegnata dalla lettera R. Il tempo di inizio presa e l'espansione, determinati in accordo alla EN 196-3, devono soddisfare i requisiti riportati in tabella.

Il calore d'idratazione dei cementi comuni a basso calore non deve superare il valore caratteristico di 270 J/g, determinato in accordo alla EN 196-8 a 7 giorni oppure in accordo alla EN 196-9 a 41 h. I cementi comuni a basso calore sono indicati con LH.

Classe di resistenza	Resistenza alla compressione [MPa]			Tempo di inizio presa [min]	Stabilità (espansione) [mm]
	Resistenza iniziale		Resistenza normalizzata		
	2 giorni	7 giorni	28 giorni		
32,5 N	-	≥ 16,0	≥ 32,5	≤ 52,5	≤ 10
32,5 R	≥ 10,0	-			
42,5 N	≥ 10,0	-	≥ 42,5	≤ 62,5	
42,5 R	≥ 20,0	-			
52,5 N	≥ 20,0	-	≥ 52,5	-	
52,5 R	≥ 30,0	-			

Le proprietà dei cementi del tipo e della classe di resistenza riportati rispettivamente nelle colonne 3 e 4 della tabella seguente devono essere conformi ai requisiti riportati nella colonna 5 di detta tabella quando sottoposti a prova secondo le norme cui si fa riferimento nella colonna 2.

1	2	3	4	5
Proprietà	Metodo di riferimento	Tipo di cemento	Classe di resistenza	Requisiti
Perdita al fuoco	EN 196-2	CEM I CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0 %
Residuo insolubile	EN 196-2	CEM I CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0 %
Tenore in solfato (come SO ₃)	EN 196-2	CEM I	32,5 N	≤ 3,5 %
		CEM II	32,5 R	
		CEM IV CEM V	42,5 N 42,5 R	≤ 4,0 %
CEM III	52,5 N 52,5 R			
Tenore in cloruro	EN 196-21	Tutti i tipi	Tutte le classi	≤ 0,10 %
Pozzolanicità	EN 196-5	CEM IV	Tutte le classi	Esito positivo della prova

In molte applicazioni, in particolare in condizioni ambientali severe, la scelta del cemento ha una influenza sulla durabilità del calcestruzzo, della malta, e della malta per iniezione per

esempio in termini di resistenza al gelo, resistenza chimica e protezione dell'armatura. La scelta del cemento, nell'ambito della EN 197-1, con particolare riguardo al tipo e alla classe di resistenza per diverse applicazioni e classi di esposizione, deve rispettare le norme e/o i regolamenti adeguati relativi al calcestruzzo e alla malta, validi nel luogo di utilizzo.

La conformità dei 27 prodotti alla EN 197-1 deve essere verificata in maniera continua in base al controllo di campioni puntuali. Il costruttore ha l'obbligo della buona conservazione del cemento che non debba impiegarsi immediatamente nei lavori, curando tra l'altro che i locali, nei quali esso viene depositato, siano asciutti e ben ventilati. L'impiego di cemento giacente da lungo tempo in cantiere deve essere autorizzato dal Direttore dei Lavori sotto la sua responsabilità.

I cementi, gli agglomeranti cementizi e le calce idrauliche in polvere debbono essere forniti o:

- in sacchi sigillati;
- in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione;
- alla rinfusa.

Se i leganti idraulici sono forniti in sacchi sigillati essi dovranno essere del peso di 50 chilogrammi chiusi con legame munito di sigillo. Il sigillo deve portare impresso in modo indelebile il nome della ditta fabbricante e del relativo stabilimento nonché la specie del legante. Deve essere inoltre fissato al sacco, a mezzo del sigillo, un cartellino resistente sul quale saranno indicati con caratteri a stampa chiari e indelebili:

- la qualità del legante;
- lo stabilimento produttore;
- la quantità d'acqua per la malta normale;
- le resistenze minime a trazione e a compressione dopo 28 giorni di stagionatura dei provini.

Se i leganti sono forniti in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione, le indicazioni di cui sopra debbono essere stampate a grandi caratteri sugli imballaggi stessi. I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione; se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, la merce può essere rifiutata.

Se i leganti sono forniti alla rinfusa, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce.

ART. 94 - MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E MALTE (sabbie, ghiaie, pietrisco)

Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi, ai sensi del **D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"** e **ss.mm.ii. e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008"**, dovranno essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose e di gesso, in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature. Le dimensioni della ghiaia o del pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche dell'opera da eseguire, dal copriferro e dall'interferro delle armature. La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da mm 1 a mm 5. L'Impresa dovrà garantire la regolarità delle caratteristiche della granulometria per ogni getto sulla scorta delle indicazioni riportate sugli elaborati progettuali o dagli ordinativi della Direzione lavori. I pietrischi, i pietrischetti, le graniglie, le sabbie e gli additivi da impiegarsi per le costruzioni stradali dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme tecniche del C.N.R., fascicolo n. 4/1953.

Si definisce:

- pietrisco: materiale litoide ad elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, ottenuto per frantumazione di pietrame o di ciottoli, passante al crivello 71 U.N.I. 2334 e trattenuto dal crivello 25 U.N.I. 2334;
- pietrischetto: materiale litoide ad elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, ottenuto per frantumazione di pietrame o di ciottoli o di ghiaie, passante al crivello 25 U.N.I. 2334 e trattenuto dal crivello 10 U.N.I. 2334;
- graniglia: materiale litoide ad elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, ottenuto per frantumazione di pietrame o di ciottoli o di ghiaie, passante al crivello 10 U.N.I. 2334 e trattenuto dal setaccio 2 U.N.I. 2332;
- sabbia: materiale litoide fine, di formazione naturale od ottenuto per frantumazione di pietrame o di ghiaie, passante al setaccio 2 U.N.I. 2332 e trattenuto dal setaccio 0,075 U.N.I. 2332; La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.
- additivo (filler): materiale pulverulento passante al setaccio 0,075 U.N.I. 2332.

Per la caratterizzazione del materiale rispetto all'impiego valgono i criteri di massima riportati all'art. 7 delle norme tecniche del C.N.R., fascicolo n. 4/1953. I metodi da seguire per il prelevamento di aggregati, per ottenere dei campioni rappresentativi del materiale in esame occorre fare riferimento alle norme tecniche del C.N.R. – B.U. n. 93/82. Gli aggregati lapidei impiegati nelle sovrastrutture stradali dovranno essere costituiti da elementi sani, tenaci, non gelivi, privi di elementi alterati, essere puliti, praticamente esenti da materie eterogenee e soddisfare i requisiti riportati nelle norme tecniche C.N.R. – B.U. n. 139/92. Devono essere costituiti da materiale frantumato spigoloso e poliedrico. Per l'additivo (filler) che deve essere costituito da polvere proveniente da rocce calcaree di frantumazione, all'occorrenza si può usare anche cemento portland e calce idrata con l'esclusione di qualsiasi altro tipo di polvere minerale. Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri dell'art. 6. I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al **D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" e ss.mm.ii e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008"**. Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1.

Il sistema di attestazione della conformità di tali aggregati, ai sensi del DPR n.246/93 è indicato nella seguente tabella.

Specificativa Tecnica Europea armonizzata di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Aggregati per calcestruzzo UNI EN 12620 e UNI EN 13055-1	Calcestruzzo strutturale	2+

È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla tabella seguente, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea armonizzata UNI EN 12620, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	percentuale di impiego
demolizioni di edifici (macerie)	=C 8/10	fino al 100 %
demolizioni di solo calcestruzzo e c.a.	≤C30/37	≤ 30 %
	≤C20/25	Fino al 60 %
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati - da qualsiasi classe		
da calcestruzzi >C45/55	≤C45/55	fino al 15%
	Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 5%

Per quanto concerne i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella sopra esposta si faccia riferimento a quanto prescritto nelle norme UNI 8520-1:2005 e UNI 8520-2:2005. Per quanto riguarda gli eventuali controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella tabella seguente. I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

Caratteristiche tecniche
Descrizione petrografica semplificata
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)
Indice di appiattimento
Dimensione per il filler
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo Rck ≥ C50/60)

ART. 95 - CALCESTRUZZO E FERRO PER ARMATURE

Approvvigionamento ed accettazione dei materiali

A richiesta del Direttore dei Lavori, l'Appaltatore dovrà documentare la provenienza dei materiali e sottoporli, a sue spese, alle consuete prove di laboratorio per l'accertamento delle loro caratteristiche tecniche. Tutti i materiali potranno essere messi in opera solo dopo accettazione del Direttore dei Lavori. Il Direttore dei Lavori, esaminati i materiali approvvigionati, può rifiutare, prima del loro impiego, quelli che non risultino rispondenti alle prescrizioni contrattuali. I materiali contestati dovranno essere prontamente allontanati dal cantiere. Qualora successivamente si accerti che materiali accettati e posti in opera siano non

rispondenti ai requisiti richiesti e/o di cattiva qualità, il Direttore dei Lavori potrà ordinarne la demolizione ed il rifacimento a spese e rischio dell'Appaltatore.

Qualora, senza opposizione del Committente, l'Appaltatore, di sua iniziativa, impiegasse materiali migliori o con lavorazione più accurata, non avrà diritto ad aumento dei prezzi rispetto a quelli stabiliti per la categoria di lavoro prescritta. Se invece sia ammessa dal Committente qualche carenza, purché accettabile senza pregiudizio, si applicherà una adeguata riduzione del prezzo.

Cementi

I requisiti meccanici dovranno rispettare la legge n. 595 del 26 maggio 1965 ed alle norme armonizzate della serie UNI EN 197 ed in particolare:

Resistenza a compressione:

- cementi normali: - 7 gg. Kg/cmq 175
- 28 gg. Kg/cmq 325;
- cementi ad alta resistenza: - 3 gg. Kg/cmq 175
- 7 gg. Kg/cmq 325
- 28 gg. Kg/cmq 425;
- cementi A.R./rapida presa: - 3 gg. Kg/cmq 175
- 7 gg. Kg/cmq 325
- 28 gg. Kg/cmq 525.

Per le resistenze a flessione e le modalità di prova, per i requisiti chimici ed altre caratteristiche vedasi la legge n. 595 del 26 maggio 1965.

Ghiaia e pietrisco costituenti gli aggregati

Dovranno essere costituiti da elementi lapidei puliti non alterabili dal freddo e dall'acqua. Dovranno essere esenti da polveri, gessi, cloruri, terra, limi, ecc. e dovranno avere forme tondeggianti o a spigoli vivi, comunque non affusolate o piatte.

Gli aggregati impiegabili per il confezionamento dei calcestruzzi possono essere di origine naturale, artificiale o di recupero come da normativa UNI EN 12620 e UNI EN 13055-1.

La massima dimensione degli aggregati sarà funzione dell'impiego previsto per il calcestruzzo, del diametro delle armature e della loro spaziatura.

Orientativamente si possono ritenere validi i seguenti valori:

- fondazioni e muri di grosso spessore: 30 mm;
- travi, pilastri e solette: 20 mm;
- solette di spessore < di 10 cm, nervature di solai e membrature sottili: 12/13 mm.

Sabbie (per calcestruzzo)

Dovranno essere costituite da elementi silicei procurati da cave o fiumi, dovranno essere di forma angolosa, dimensioni assortite ed esenti da materiali estranei o aggressivi come per le ghiaie; in particolare dovranno essere esenti da limi, polveri, elementi vegetali od organici.

Le sabbie prodotte in mulino potranno essere usate previa accettazione della granulometria da parte del Direttore Lavori.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà provvedere a suo onere alla formulazione delle granulometrie delle sabbie usate ogni qualvolta la Direzione Lavori ne faccia richiesta; le granulometrie dovranno essere determinate con tele e stacci UNI 2331-2/80 ed UNI 2332-1/79. Per tutto quanto non specificato valgono le norme del D.M. 14/1/66 e successive.

Dosatura dei getti

Il cemento e gli aggregati sono di massima misurati a peso, mentre l'acqua è normalmente misurata a volume. L'Appaltatore dovrà adottare, in accordo con la vigente normativa, un dosaggio di componenti (ghiaia, sabbia, acqua, cemento) tale da garantire le resistenze indicate sui disegni di progetto. Dovrà inoltre garantire che il calcestruzzo possa facilmente essere lavorato e posto in opera, in modo da passare attraverso le armature, circondarle completamente e raggiungere tutti gli angoli delle casseforme.

Qualora non espressamente altrove indicato, le dosature si intendono indicativamente così espresse:

- calcestruzzo magro: - cemento: 150 kg
- sabbia: 0,4 m³
- ghiaia: 0,8 m³
- calcestruzzo normale:- cemento: 300 kg
- sabbia: 0,4 m³
- ghiaia: 0,8 m³
- calcestruzzo grasso: - cemento: 350 kg
- sabbia: 0,4 m³
- ghiaia: 0,8 m³

Dovranno comunque sempre essere raggiunte le caratteristiche e la classe di resistenza previste a progetto. Il rapporto acqua/cemento dovrà essere indicato e conforme alle prescrizioni di durabilità dettate dalla normativa. Qualora venga utilizzato un additivo superfluidificante il rapporto acqua/cemento potrà essere usato a compensazione della quantità d'acqua; il dosaggio dovrà essere definito in accordo con le prescrizioni del produttore, con le specifiche condizioni di lavoro e con il grado di lavorabilità richiesto. Come già indicato l'uso di additivi dovrà essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Confezione dei calcestruzzi

Dovrà essere eseguita in ottemperanza al D.M. 14 Gennaio 2008 (NTC2008) e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008".

E' ammesso l'uso di calcestruzzo preconfezionato, con esplicita approvazione della Direzione Lavori. Tutte le cautele e le prescrizioni esposte precedentemente dovranno essere applicate anche dal produttore del calcestruzzo preconfezionato. La Direzione dei Lavori si riserva comunque il diritto, dopo accordi e con il supporto dell'Appaltatore, di accedere agli impianti di preconfezionamento, eseguendo tutti i controlli e gli accertamenti che saranno ritenuti opportuni. La Direzione dei Lavori richiederà comunque documenti comprovanti il dosaggio e la natura dei componenti del calcestruzzo fornito.

L'appaltatore è, comunque, responsabile unico delle dosature dei calcestruzzi e della loro rispondenza per l'ottenimento delle resistenze richieste nei disegni e documenti contrattuali.

Gli impianti a mano sono ammessi per piccoli getti non importanti staticamente e previa autorizzazione del Direttore dei Lavori.

Getto del calcestruzzo

Il getto verrà eseguito secondo le normative contenute nella Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive del febbraio 2008 a cura del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il getto dovrà essere eseguito con cura, opportunamente costipato ed eventualmente vibrato secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori. Le interruzioni di getto dovranno essere evitate e comunque autorizzate dal Direttore dei Lavori. Le riprese dovranno essere eseguite in modo da trovarsi in zone di momento flettente nullo nelle strutture inflesse ed in modo da essere perpendicolari allo sforzo di compressione nelle strutture verticali.

Quando la ripresa avviene contro un getto ancora plastico, si dovrà procedere a previa boiaccatura del getto esistente. Se il getto esistente e' in fase di presa, occorre scalpellarlo e mettere a vivo la ghiaia quindi bagnare, applicare uno strato di malta di cemento di 1 - 2 cm. e procedere al nuovo getto. Qualora richiesto dalla Direzione dei Lavori, l'appaltatore dovrà provvedere all'uso di additivi per la ripresa senza onere per il Committente.

Le strutture in fase di maturazione dovranno essere protette dal gelo, dal caldo eccessivo e dalle piogge violente; così pure sulle strutture suddette dovrà essere vietato il transito di persone, mezzi o comunque qualsiasi forma di sollecitazione.

La maturazione con riscaldamento locale diffuso e' ammessa solo previo accordo scritto con la Direzione dei Lavori.

Prescrizioni esecutive

I getti delle solette a sbalzo dovranno essere sempre eseguiti contemporaneamente al getto del solaio.

Nei getti dovranno essere inserite tutte le cassature, cassette, tubi, ecc. atti a creare i fori, le cavità, i passaggi indicati nei disegni delle strutture e degli impianti tecnologici, come pure dovranno essere messi in opera ferramenta varia (inserti metallici, tirafondi, ecc.) per i collegamenti di pareti e di altri elementi strutturali e/o di finitura.

Sono vietati, salvo approvazione della Direzione dei Lavori, i getti contro terra. Indipendentemente dalle dosature, i getti di calcestruzzo eseguiti dovranno risultare compatti, privi di alveolature, senza affioramento di ferri; i ferri, nonché tutti gli accessori di ripresa (giunti di neoprene, lamierini, ecc.) e tutti gli inserti dovranno risultare correttamente posizionati; tutte le dimensioni dei disegni dovranno essere rispettate ed a tal fine il costruttore dovrà provvedere a tenere anticipatamente in considerazione eventuali assestamenti o movimenti di casseri ed armature.

Tutti gli oneri relativi saranno compresi nel costo del calcestruzzo, a meno che esplicito diverso richiamo venga fatto nell'elenco voci del progetto.

I getti delle strutture destinate a ricevere una finitura di sola verniciatura dovranno essere realizzati con casseri metallici atti a garantire una superficie del getto la più liscia possibile. Eventuali irregolarità dovranno essere rettificata senza oneri aggiuntivi.

Provini

Durante la confezione dei calcestruzzi l'appaltatore dovrà prevedere il prelievo e la conservazione dei provini di calcestruzzo in numero sufficiente secondo le norme e secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Per ciò che concerne la normativa di prova di esecuzione, collaudo, conservazione, nonché le pratiche per la denuncia dei cementi armati, valgono tutte le leggi vigenti e quelle che venissero promulgate in corso d'opera.

Dovranno inoltre essere eseguiti provini sulle barre di armatura, secondo le prescrizioni contenute nelle Nuove Norme Tecniche di cui al D.M. 17/01/2018. Gli oneri relativi al prelievo, maturazione e certificazione dei provini sono a carico dell'impresa esecutrice dei lavori.

Vibrazione

Le norme ed i tipi di vibrazione dovranno essere approvati dal Direttore dei Lavori sempre restando l'Appaltatore responsabile della vibrazione e di tutte le operazioni relative al getto, L'onere delle eventuali vibrazioni e' sempre considerato incluso nel prezzo del getto.

Condizioni climatiche

Sono vietati i getti con temperatura sotto zero e con prevedibile discesa sotto lo zero.

Fino a temperatura -5 °C il Direttore dei lavori, d'accordo con l'Impresa, sarà arbitro di autorizzare i getti previa sua approvazione degli additivi e delle precauzioni da adottare, sempre restando l'appaltatore responsabile dell'opera eseguita; conseguentemente il Direttore dei Lavori e' autorizzato ad ordinare all'appaltatore di eseguire a proprio onere (dell'Appaltatore) la demolizione dei getti soggetti a breve termine a temperatura eccessivamente bassa e non prevista. I getti con temperatura superiore a 32 °C dovranno essere autorizzati dalla Direzione Lavori. L'appaltatore e' obbligato all'innaffiamento costante dei getti in fase di maturazione per un minimo di 8 giorni e/o nei casi di getti massicci secondo indicazioni della Direzione Lavori.

Ferro di armatura

A richiesta del Direttore dei Lavori, l'Appaltatore dovrà documentare la provenienza dei materiali e sottoporli, a sue spese, alle consuete prove di laboratorio per l'accertamento delle

loro caratteristiche tecniche. Tutti i materiali potranno essere messi in opera solo dopo accettazione del Direttore dei Lavori. Il Direttore dei Lavori, esaminati i materiali approvvigionati, può rifiutare, prima del loro impiego, quelli che non risultino rispondenti alle prescrizioni contrattuali. I materiali contestati dovranno essere prontamente allontanati dal cantiere. Qualora successivamente si accerti che materiali accettati e posti in opera siano non rispondenti ai requisiti richiesti e/o di cattiva qualità, il Direttore dei Lavori potrà ordinarne la demolizione ed il rifacimento a spese e rischio dell'Appaltatore.

Qualora, senza opposizione del Committente, l'Appaltatore, di sua iniziativa, impiegasse materiali migliori o con lavorazione più accurata, non avrà diritto ad aumento dei prezzi rispetto a quelli stabiliti per la categoria di lavoro prescritta. Se invece sia ammessa dal Committente qualche carenza, purché accettabile senza pregiudizio, si applicherà una adeguata riduzione del prezzo. Gli acciai impiegati, tondi, nervati, in cavo o fili, in rete elettrosaldata dovranno essere conformi alle NTC 2008 e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008". Dovranno inoltre essere conformi, come materiale ed assemblaggio, a quanto indicato nei disegni. Tutte le armature dovranno essere classificate in base al tipo, alla qualità ed al lotto di provenienza dell'acciaio e dovranno essere corredate dai certificati prescritti dalle leggi e norme vigenti.

La sagomatura delle barre deve essere effettuata meccanicamente a mezzo di mandrini o con ogni altro procedimento che permetta di ottenere i raggi di curvatura stabiliti dal progetto esecutivo, evitando accentuazioni locali della curvatura stessa. È vietata la piegatura a caldo. È obbligatorio il posizionamento di distanziatori in plastica per evitare l'affioramento della armatura sulle superfici dei getti (per i solai a resistenza al fuoco i distanziatori dovranno essere in calcestruzzo). È obbligatoria la pulizia delle armature da grassi, oli, terra, polvere, scaglie di ruggine, incrostazioni di calcestruzzo provenienti da getti precedenti. È vietato effettuare giunzioni nelle armature delle travi salvo quando indicato dai disegni o autorizzato dalla Direzione Lavori, sentito il parere del progettista.

Le saldature di barre d'armatura dovranno essere autorizzate dalla Direzione Lavori e dovranno essere oggetto di una nota scritta di prescrizione delle modalità di esecuzione.

La distanza delle armature dalle pareti dovrà rispettare le norme relative al calcestruzzo armato ordinario. Le legature, i supporti ed i distanziatori devono sopportare tutte le azioni che si generano durante le operazioni di getto e costipamento, garantendo che le armature restino nelle posizioni volute.

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

ART. 96 - PROTEZIONE CALCESTRUZZO

Trattamento impregnante di profondità a protezione antidegrado del calcestruzzo tipo Evercrete Vetrofluid® prodotto dalla ditta Ecobeton Italy s.r.l., costituito da silicato di sodio (vetro liquido) modificato da un catalizzatore in soluzione acquosa pronto all'uso, incolore, inodore, atossico ed ecologico, migliora alcune caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche del calcestruzzo (durezza, compattezza, impermeabilità). Applicazione a pennello o a spruzzo tramite pompe a bassa pressione, spruzzato in ragione di 400 g/mq a seconda del tipo di superficie trattata, in due mani di prodotto, in precedenza agitato nel contenitore, su superfici di calcestruzzo di adeguata/normale consistenza e porosità, preventivamente sgrassate, pulite e inumidite sino a rifiuto se superfici già stagionate. Come trattamento impermeabilizzante, indurente e antiacido su murature anche da interrare, calcestruzzi a vista, vasche d'acqua, fondazioni e similari; compreso eventuali rattoppi con silicato di sodio in soluzione acquosa, boiaccia di cemento portland ed ancora silicato di sodio in soluzione acquosa, per fessure superiori a 1,5 mm. Modalità applicative: in verticale con l'uso di ponteggi e procedendo dal basso verso l'alto, compreso ogni altro onere e somministrazione per un lavoro a perfetta regola dell'arte per una corretta penetrazione e impregnazione del prodotto alla matrice di calcestruzzo tanto da consentirne la normale traspirabilità.

ART. 97 - MATERIALI METALLICI**Materiali ferrosi**

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, breccie, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura o da qualsiasi altro difetto. In particolare per gli acciai per opere in cemento armato, cemento armato precompresso e per carpenteria metallica dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dal **D.M. 17/01/2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni” e ss.mm.ii. e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 “Istruzioni per l’Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008”**, alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1) Ferro. - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo

di screpolature, saldature e di altre soluzioni di continuità. L’uso del ferro tondo per cemento armato, sul quale prima dell’impiego si fosse formato uno strato di ruggine, deve essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

2) Acciaio trafilato o laminato. - Per la prima varietà è richiesta perfetta malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, tali da non generare screpolature o alterazioni; esso dovrà essere inoltre saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare. L’acciaio extra dolce laminato dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempera.

3) Acciaio fuso in getti. - L’acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

4) Ghisa. - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; la frattura sarà grigia, finemente granulosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

È assolutamente escluso l’impiego di ghise fosforose. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa grigia o ghisa sferoidale secondo la norma UNI ISO 1563/98, realizzati secondo norme UNI EN 124/95 di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base al seguente schema

Luogo di utilizzo	Classe	Portata
Per carichi elevati in aree speciali	E 600	t 60
Per strade a circolazione normale	D 400	t 40
Per banchine e parcheggi con presenza di veicoli pesanti	C 250	t 25
Per marciapiedi e parcheggi autovetture	B 125	t 12,5

5) Acciaio inossidabile: dovrà presentare elevata resistenza alla corrosione ed al calore e rispondere, per composizione chimica, caratteristiche e prescrizioni generali, alla norma UNI 6900-71. Le lamiere in acciaio inox saranno laminate a freddo a norma UNI 8317. La designazione degli acciai è fatta per composizione chimica, dove «x» sta per «acciaio legato», il primo numero indica la percentuale di carbonio moltiplicato per 100 ed i numeri finali indicano

i tenori degli elementi di lega in %. Oltre alla classificazione UNI verrà abitualmente usata anche la classificazione AISI (American Iron and Steel Institute).

6) Acciaio zincato: profilati, lamiere e tubi in acciaio, di qualsiasi sezione, spessore o diametro, tanto in elementi singoli quanto assemblati in strutture composte, dovranno essere zincati per immersione in zinco fuso, nel rispetto delle prescrizioni della norma di unificazione Progetto SS UNI E 14.07.000 (rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo - rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi, fabbricati in materiale ferroso). Per tutti i manufatti in lamiera zincata quali coperture, condotti, canali di gronda, converse, scossaline, compluvi, infissi, serrande, serbatoi per acqua e simili, se non altrimenti disposto dovranno essere impiegate lamiere zincate secondo il procedimento Sendzimir. Lo strato di zincatura, inteso come massa di zinco, espressa in grammi al metro quadrato, presente complessivamente su ciascuna faccia della lamiera, se non diversamente specificato, non dovrà essere inferiore a:

- 190 g/mq per zincatura normale
- 300 g/mq per zincatura pesante.

7) Alluminio e leghe leggere: per laminati, trafilati o sagomati non estrusi dovrà essere impiegato alluminio primario di cui alla norma UNI 4507 - «Alluminio primario ALP 99.5 da lavorazione plastica». Leghe leggere da lavorazione plastica resistenti alla corrosione dovranno corrispondere alle norme UNI 3569-66 o UNI 3571.

8) Alluminio anodizzato: dovrà risultare conforme alla norma UNI 4522-66 «Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e sue leghe. Classificazione, caratteristiche e collaudo». Gli strati normalizzati di ossido anodico saranno definiti mediante una sigla (OTO, BRI, ARP, ARC, ARS, IND, VET rispettivamente per strato: ottico, brillante, architettonico lucido, architettonico spazzolato, architettonico satinato chimicamente, industriale grezzo, vetroso), un numero che ne indica la classe di spessore e l'eventuale indicazione della colorazione. Per gli strati architettonici la norma prevede quattro classi di spessore:

- Classe 5: spessore strato minum. 5 µm
- Classe 10: spessore strato minum. 10 µm
- Classe 15: spessore strato minum. 15 µm
- Classe 20: spessore strato minum. 20 µm.

Di queste la prima verrà impiegata in parti architettoniche per usi interni di non frequente manipolazione, la seconda per parti architettoniche esposte all'atmosfera con manutenzione periodica, la terza in parti esposte ad atmosfere industriali o marine e la quarta, di tipo rinforzato, in atmosfere particolarmente aggressive.

9) Rame: lamiere, nastri e fili saranno conformi alle UNI 3310/2[^]/3[^]/46 - 72.

La Direzione lavori, a suo insindacabile giudizio, effettuerà i controlli in cantiere in base alla suddetta disposizione di legge. Il lamierino di ferro per formazione di guaine per armature per c.a.p. dovrà essere del tipo laminato a freddo, di qualità extra dolce ed avrà spessore di 0.2 mm. I bulloni normali saranno conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI 5727-65 e UNI 5593; quelli ad alta resistenza devono appartenere alle classi delle norme UNI 3740-65. I tubi in acciaio senza saldatura, per costruzioni meccaniche, dovranno soddisfare la norma UNI 7729 ed essere del tipo Fe 510.

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte, si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN10219-1, recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+ e per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n.246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997. Per gli

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

Per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, può configurarsi il caso di prodotti per i quali non sia applicabile la marcatura CE e non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle Norme tecniche per le costruzioni. È fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE. Si applicano anche le procedure di controllo per gli acciai da carpenteria. Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova, devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377.

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma UNI EN 10293. Quando tali acciai debbano essere saldati, valgono le stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza similare.

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni generali, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili previste dalle Nuove norme tecniche.

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1. Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura a innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori a innesco sulla punta), si applica la norma UNI EN ISO 14555. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno, inoltre, essere rispettate le norme UNI EN 1011-1 e UNI EN 1011-2 per gli acciai ferritici, e UNI EN 1011-3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Oltre alle prescrizioni applicabili per i centri di trasformazione, il costruttore deve corrispondere a particolari requisiti.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parti 2 e 4). La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.

I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016 devono appartenere alle sottoindicate classi della norma UNI EN ISO 898-1, associate nel modo indicato nella seguente tabella:

Elemento	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4,6	5,6	6,8	8,8	10,9
Dado	4	5	6	8	10

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere associati come segue:

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8,8-10,9 secondo UNI EN ISO 898-1	UNI EN 14399 (parti 3 e 4)
Dadi	8-10 secondo UNI EN 20898-2	
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: temperato e rinvenuto HRC 32÷40	UNI EN 14399 (parti 5 e 6)
Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32÷40	

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 e recare la relativa marcatura CE, con le specificazioni per i materiali e i prodotti per uso strutturale.

Le unioni con i chiodi sono rare perché di difficile esecuzione (foratura del pezzo, montaggio di bulloni provvisori, riscaldamento dei chiodi e successivo alloggiamento e ribaditura), a differenza delle unioni con bulloni più facili e veloci da eseguire. Tuttavia, non è escluso che le chiodature possano essere impiegate in particolari condizioni, come ad esempio negli interventi di restauro di strutture metalliche del passato.

Nel caso si utilizzino connettori a piolo, l'acciaio deve essere idoneo al processo di formazione dello stesso e compatibile per saldatura con il materiale costituente l'elemento strutturale interessato dai pioli stessi. Esso deve avere le seguenti caratteristiche meccaniche:

- allungamento percentuale a rottura ≥ 12 ;
- rapporto $f_t / f_y \geq 1,2$.

Quando i connettori vengono uniti alle strutture con procedimenti di saldatura speciali, senza metallo d'apporto, essi devono essere fabbricati con acciai la cui composizione chimica soddisfi le limitazioni seguenti:

$C \leq 0,18\%$, $Mn \leq 0,9\%$, $S \leq 0,04\%$, $P \leq 0,05\%$.

Per l'impiego di acciai inossidabili, nell'ambito delle indicazioni generali per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità e in favore della sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} - da utilizzare nei calcoli - si assumono i valori nominali $f_y = R_{eH}$ e $f_t = R_m$ riportati nelle relative norme di prodotto, ed è consentito l'impiego di acciaio inossidabile per la realizzazione di strutture metalliche. In particolare, per i prodotti laminati la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione per tutte le tipologie di acciaio e al controllo nei centri di trasformazione nell'ambito degli acciai per carpenteria metallica.

In zona sismica, l'acciaio costituente le membrature, le saldature e i bulloni deve essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio.

Per le zone dissipative si devono applicare le seguenti regole addizionali:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f_{tk} (nominale) e la tensione di snervamento f_{yk} (nominale) deve essere maggiore di 1,20 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento massima $f_{y,max}$ deve risultare $f_{y,max} \leq 1,2 f_{yk}$;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8,8 o 10,9.

Per quanto concerne i controlli negli stabilimenti di produzione, sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione. Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo, i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica per gli acciai laminati sono

raggruppabili per gamme di spessori, così come definito nelle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1. Agli stessi fini, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, J0, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento. Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 in base al numero dei pezzi.

Ai fini della qualificazione nello stabilimento di produzione, con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle Nuove norme tecniche, il produttore deve predisporre un'idonea documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche, riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare.

E' fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la Marcatura CE.

La predetta documentazione deve essere riferita a una produzione consecutiva relativa a un periodo di tempo di almeno sei mesi e a un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque ≥ 2000 t oppure a un numero di colate o di lotti ≥ 25 .

Tale documentazione di prova deve basarsi sui dati sperimentali rilevati dal produttore, integrati dai risultati delle prove di qualificazione effettuate a cura di un laboratorio ufficiale incaricato dal produttore stesso.

Le prove di qualificazione devono riferirsi a ciascun tipo di prodotto, inteso individuato da gamma merceologica, classe di spessore e qualità di acciaio ed essere relative al rilievo dei valori caratteristici; per ciascun tipo verranno eseguite almeno trenta prove su saggi appositamente prelevati.

La documentazione del complesso delle prove meccaniche deve essere elaborata in forma statistica calcolando, per lo snervamento e la resistenza a rottura, il valore medio, lo scarto quadratico medio e il relativo valore caratteristico delle corrispondenti distribuzioni di frequenza.

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle Nuove norme tecniche, il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento produttore deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo. Per ogni colata o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata e, comunque, un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e, comunque, un saggio ogni 40 t o frazione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi. Dai saggi di cui sopra, verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1, rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce. Per quanto concerne f_y e f_t , i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme dimensionali), vengono riportati su idonei diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle presenti Norme tecniche.

I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025, ovvero alle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 e UNI EN 10219 per i profilati cavi.

È cura e responsabilità del produttore individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limite la produzione e di provvedere a ovviarne le cause. I diagrammi sopraindicati devono riportare gli eventuali dati anomali.

I prodotti non conformi devono essere deviati ad altri impieghi, previa punzonatura di annullamento, e tenendone esplicita nota nei registri.

La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del produttore.

Negli stabilimenti di produzione è prevista una verifica periodica di qualità.

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle Nuove norme tecniche, il laboratorio incaricato deve effettuare periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore, nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo non meno di trenta prove a trazione su provette ricavate sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti sia da saggi appositamente accantonati dal produttore in numero di almeno due per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente. Inoltre, il laboratorio incaricato deve effettuare le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da tre campioni per ciascun tipo sopraddetto. Infine, si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche.

Nel caso in cui i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non sono rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove. Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al servizio tecnico centrale e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha avviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Per quanto concerne le prove di verifica periodica della qualità per gli acciai, con caratteristiche comprese tra i tipi S235 e S355, si utilizza un coefficiente di variazione pari all' 8%.

Per gli acciai con snervamento o rottura superiore al tipo S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari al 6%. Per tali acciai la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua nell'ultimo semestre e anche nei casi in cui i quantitativi minimi previsti non siano rispettati, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime per qualificarsi.

Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 e i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025, ovvero delle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 e UNI EN 10219 per i profilati cavi.

Si definiscono centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiera grecate tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiera in acciaio e realizzano profilati formati a freddo, lamiera grecate e pannelli composti profilati, ivi compresi quelli saldati, che però non siano sottoposti a successive modifiche o trattamenti termici. Per quanto riguarda i materiali soggetti a lavorazione, può farsi utile riferimento anche alle norme UNI EN 10149 (parti 1, 2 e 3).

Oltre alle prescrizioni applicabili per tutti gli acciai, i centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiera grecate devono rispettare le seguenti prescrizioni. Per le lamiera grecate da impiegare in solette composte, il produttore deve effettuare una specifica sperimentazione al fine di determinare la resistenza a taglio longitudinale di progetto della lamiera grecata. La sperimentazione e l'elaborazione dei risultati sperimentali devono essere conformi alle prescrizioni dell'appendice B3 alla norma UNI EN 1994-1. Questa sperimentazione e l'elaborazione dei risultati sperimentali devono essere eseguite da laboratorio indipendente di riconosciuta competenza. Il

rapporto di prova deve essere trasmesso in copia al servizio tecnico centrale e deve essere riprodotto integralmente nel catalogo dei prodotti.

Nel caso di prodotti coperti da marcatura CE, il centro di produzione deve dichiarare, nelle forme e con le limitazioni previste, le caratteristiche tecniche previste dalle norme armonizzate applicabili.

I centri di produzione possono, in questo caso, derogare agli adempimenti previsti per tutti i tipi d'acciaio, relativamente ai controlli sui loro prodotti (sia quelli interni sia quelli da parte del laboratorio incaricato), ma devono fare riferimento alla documentazione di accompagnamento dei materiali di base, soggetti a marcatura CE o qualificati come previsto nelle presenti norme. Tale documentazione sarà trasmessa insieme con la specifica fornitura e farà parte della documentazione finale relativa alle trasformazioni successive.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di trasformazione e, inoltre, ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata.

Gli utilizzatori dei prodotti e/o il direttore dei lavori sono tenuti a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Le Nuove norme tecniche definiscono centri di prelaborazione o di servizio quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) e realizzano elementi singoli prelaborati che vengono successivamente utilizzati dalle officine di produzione che realizzano strutture complesse nell'ambito delle costruzioni. I centri di prelaborazione devono rispettare le prescrizioni applicabili, di cui ai centri di trasformazione valevoli per tutti i tipi d'acciaio. I controlli nelle officine per la produzione di carpenterie metalliche sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del direttore tecnico dell'officina. Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale e per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle Nuove norme tecniche, i controlli devono essere eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.

Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo tre prove, di cui almeno una sullo spessore massimo e una sullo spessore minimo.

I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, nonché delle norme europee armonizzate della serie UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per le caratteristiche chimiche.

Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve risultare inferiore ai limiti tabellari.

Deve inoltre controllarsi che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nelle norme europee applicabili sopra richiamate e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza, deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria.

Il prelievo dei campioni deve essere effettuato a cura del direttore tecnico dell'officina, che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Per le caratteristiche dei certificati emessi dal laboratorio è fatta eccezione per il marchio di qualificazione, non sempre presente sugli acciai da carpenteria, per il quale si potrà fare riferimento a eventuali cartellini identificativi ovvero ai dati dichiarati dal produttore.

Il direttore tecnico dell'officina deve curare la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

Tutte le forniture provenienti da un'officina devono essere accompagnate dalla seguente documentazione:

- dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;

- attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che riporterà, nel certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Per quanto riguarda le specifiche dei controlli, le procedure di qualificazione e i documenti di accompagnamento dei manufatti in acciaio prefabbricati in serie, si rimanda agli equivalenti paragrafi del § 11.8. delle Nuove norme tecniche, ove applicabili.

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità.

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica sono tenuti a dichiarare al servizio tecnico centrale la loro attività, con specifico riferimento al processo produttivo e al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità. La dichiarazione sopra citata deve essere confermata annualmente al servizio tecnico centrale, con allegata una dichiarazione attestante che nulla è variato, nel prodotto e nel processo produttivo, rispetto alla precedente dichiarazione, ovvero nella quale siano descritte le avvenute variazioni.

Il servizio tecnico centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione.

Ogni fornitura di bulloni o chiodi in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione da parte del servizio tecnico centrale.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

I controlli in cantiere, demandati al direttore dei lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni valide per i centri di trasformazione, effettuando un prelievo di almeno tre saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

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

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni per i centri di trasformazione.

Le norme di riferimento sono:

esecuzione

UNI ENV 1090-1 - Esecuzione di strutture di acciaio e alluminio. Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali;

UNI ENV 1090-2 - Esecuzione di strutture di acciaio e alluminio. Requisiti tecnici per strutture in acciaio;

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

elementi di collegamento

UNI EN ISO 898-1 - Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio. Viti e viti prigioniere;

UNI EN 20898-7 - Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Prova di torsione e coppia minima di rottura per viti con diametro nominale da 1 mm a 10 mm;

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

profilati cavi

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

UNI EN 10210-2 - Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali;

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

UNI EN 10219-2 - Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;

prodotti laminati a caldo

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;

UNI EN 10025-3 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato;

UNI EN 10025-4 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica;

UNI EN 10025-5 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica;

UNI EN 10025-6 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati.

ART. 98 - MATERIALI PLASTICI METACRILICI

I Prodotti plastici metacrilici dovranno essere caratterizzati da infrangibilità, leggerezza ed elevatissima resistenza agli agenti atmosferici, dovranno rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione: UNI 7067-72 ("Materie plastiche metacriliche per stampaggio ed estrusione. Tipi, prescrizioni e prove") e UNI 7074-72 ("Lastre di polimetilmetacrilato. Tipi, prescrizioni e prove"). Le lastre potranno essere di tipo I (colorate in forma e successivamente polimerizzate in blocco) e di tipo II (prepolimerizzate e termoestruse). In ogni caso saranno assolutamente prive di difetti superficiali e di forma. I lucernari, sia a cupola (a semplice od a doppia parete anticondensa) che continui, saranno fabbricati con lastre di polimetilmetacrilato delle migliori qualità (plexiglass, perspex, etc.).

ART. 99 - LEGNAMI

I legnami, da impiegare in opere stabili e provvisorie, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni riportate dal D.M. 30 ottobre 1972.

I legnami di qualunque essenza essi siano, dovranno soddisfare, sia per le opere definitive che per quelle provvisorie, a tutte le prescrizioni ed avere i requisiti delle precise categorie di volta in volta prescritte e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono stati destinati. I legnami rotondi o pali dovranno provenire da vero tronco e non dai rami, saranno diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun punto dal palo. Dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e rettificati in superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri. I legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, dovranno avere tutte le facce spianate, tollerandosi in corrispondenza ad ogni spigolo l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/5 della minore dimensione trasversale dell'elemento. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega e dovranno avere tutte le facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta. I legnami, in genere, dovranno corrispondere ai requisiti di cui alle Norme UNI in vigore. I legnami di tipo lamellare dovranno essere di qualità I secondo la normativa DIN 4074, con giunzioni a pettine secondo la normativa DIN 88140 e la loro essenza lignea sarà preferibilmente di abete rosso o larice.

Le strutture in legno lamellare dovranno essere prodotte da stabilimenti in possesso del certificato di incollaggio di tipo A, in conformità alla norma DIN 1052. Gli eventuali trattamenti protettivi, gli spessori e le modalità applicative degli stessi, dovranno essere del tipo previsto negli elaborati progettuali.

ART. 100 - MATERIALI PER MASSICCIATE E FONDAZIONI STRADALI

1. Materiali per massicciate stradali

Dovranno essere scelti i materiali più duri, compatti e resistenti di fiume o di cava, con resistenza a compressione non inferiore a 150 Mpa. Dovranno essere puliti ed asciutti, assolutamente privi di polvere, materie terrose o fangose e di qualsiasi altra impurità.

2. Materiali per fondazioni stradali

Dovrà essere impiegato materiale di cava o derivante da frantumazione opportunamente dosato al fine di ottenere una curva granulometrica standard di seguito esemplificata:

Tipo del vaglio	Percentuale in peso del passante per il vaglio a fianco segnato 3 pollici
3 pollici	100
2 pollici	65-100
1 pollice	45-75
3/8 pollice	30-60
n. 4 serie ASTM	25-50
n. 10 serie ASTM	20-40
n. 40 serie ASTM	10-25
n. 200 serie ASTM	3-10

Si dovranno prevedere i campioni per la designazione della composizione da adottarsi, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, la quale, sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate, darà la propria approvazione.

Il misto granulometrico dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- C.B.R. post-saturazione: 50% a mm 2,54 di penetrazione;
- Rigonfiabilità: 1% del volume;
- Ip: 6%;

- Limite di liquidità: 26%.

Gli strati in suolo stabilizzato non dovranno essere messi in opera durante periodi di gelo o su sottofondi a umidità superiore a quella di costipamento o gelati, né durante periodi di pioggia e neve. La fondazione avrà lo spessore di 30 cm dopo la compattazione e sarà costruita a strati di spessore variabile da 10 cm a 20 cm a costipamento avvenuto a seconda delle caratteristiche delle macchine costipanti usate e le prescrizioni progettuali.

3. Pietra per sottofondi

La pietra per sottofondi dovrà essere fornita con pezzatura non inferiore a 20 cm, proveniente da cave. Il materiale dovrà essere della migliore qualità omogeneo a privo di inclusioni. Sarà scartato ed immediatamente allontanato dal cantiere il materiale non ritenuto idoneo dalla Direzione dei Lavori.

4. Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia necessario utilizzare detriti di cava, il materiale dovrà essere in ogni caso non solubile né plasticizzabile ed avere un C.B.R. di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere quanto più omogenea in modo da presentare una minima percentuale di vuoti. Di norma la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 10 cm. Per gli strati superiori si farà ricorso a materiali lapidei duri, tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80. La granulometria dovrà essere tale da assicurare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

ART. 101 - TUBAZIONI

1. Generalità

Tutte le tubazioni e le modalità di posa in opera dovranno corrispondere alle prescrizioni indicate dal presente capitolato, alle specifiche espressamente richiamate nei relativi impianti di appartenenza ed alla normativa vigente in materia.

L'Appaltatore dovrà provvedere alla preparazione di disegni particolareggiati da integrare al progetto occorrenti alla definizione dei diametri, degli spessori e delle modalità esecutive; l'Appaltatore dovrà, inoltre, fornire degli elaborati grafici as built con le indicazioni dei percorsi effettivi di tutte le tubazioni.

In generale si dovrà ottimizzare il percorso delle tubazioni riducendo il più possibile il numero dei gomiti, giunti, cambiamenti di sezione e rendendo facilmente ispezionabili le zone in corrispondenza dei giunti, sifoni, pozzetti, ecc.

Tutte le giunzioni saranno eseguite in accordo con le prescrizioni e con le raccomandazioni dei produttori; nel caso di giunzioni miste la Direzione Lavori fornirà specifiche particolari alle quali attenersi. L'Appaltatore dovrà fornire ed installare adeguate protezioni, in relazione all'uso ed alla posizione di tutte le tubazioni in opera.

Le tubazioni dovranno essere provate prima della loro messa in funzione per garantire la perfetta tenuta delle stesse a cura e spese dell'impresa; nel caso si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, queste dovranno essere riparate a spese dell'impresa.

Per verificare la buona qualità del materiale impiegato nella fabbricazione di tubi di qualunque genere, la esattezza della lavorazione, il perfetto funzionamento degli apparecchi di manovra, i materiali e le tubazioni dovranno essere sottoposte a tutte le prove e verifiche di collaudo che la Direzione dei Lavori riterrà necessarie .

L'impresa esecutrice dovrà indicare la Ditta fornitrice la quale dovrà, durante la lavorazione, dare libero accesso nella propria officina agli incaricati della Direzione dei Lavori per la verifica della filiera di produzione.

I tubi, i pezzi speciali e gli apparecchi verranno presentati alla verifica in officina completamente ultimati, salvo i rivestimenti protettivi. L'Impresa dovrà procurare a sue cure e spese i mezzi e la mano d'opera necessari per eseguire le prove e verifiche di collaudo. La qualità del materiale impiegato sarà controllata ogni qualvolta la Direzione dei Lavori lo riterrà necessario. L'accettazione, la verifica e la posa in opera delle tubazioni debbono essere conformi alle vigenti normative in materia. All'interno di ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere chiaramente con targhetta indelebile i seguenti dati:

- denominazione del fabbricante e la data di fabbricazione;
- il diametro interno, la pressione di esercizio e la massima pressione di prova in stabilimento; per le tubazioni in acciaio dovrà essere anche indicato:
- la lunghezza della tubazione;
- il peso del manufatto grezzo.

2 Tubi di cemento semplice

Appartengono a questa categoria i condotti in conglomerato cementizio nei quali non esiste armatura metallica. I tubi in calcestruzzo semplice dovranno essere realizzati con conglomerato di cemento tipo R425 con resistenza caratteristica cubica minimo R_cK 35.

La lunghezza dei tubi sarà di norma pari a 1.000 mm; sono ammesse maggiori lunghezze purché multiple di 500 mm. La tolleranza sulle dimensioni longitudinali è in ogni caso pari a + 1%. Negli elementi dritti le generatrici possono allontanarsi dalla linea retta in misura non maggiore dello 0,5% della lunghezza nominale. Per la provenienza dei tubi si richiamano, in quanto compatibili, le prescrizioni relative ai tubi in calcestruzzo di cemento armato. Gli inerti dovranno rispondere ai requisiti generali di accettabilità ed essere conservati separati, in un congruo numero di classi granulometriche, in relazione ai tipi di condotto da realizzare ed alle relative condizioni d'impiego.

Dovranno essere confezionati con procedimento di tipo industriale controllato ed avere le estremità sagomate ad incastro semplice per l'innesto tra loro. Gli spessori minimi ammessi sono riportati nella tabella che segue:

Diametro interno	Spessore
in cm	in mm
10	25
12	30
15	30
20	30
25	35
30	40
40	40
50	50
60	60
70	70
80	80
100	100

I tubi di cemento dovranno essere ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei, a sezione interna esattamente circolare, di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisce. La fattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniforme. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

2.1 Prova di resistenza meccanica.

La prova di schiacciamento al vertice va eseguita su condotti aventi lunghezza pari a quella nominale. I valori minimi da raggiungere risultano dalla tabella di seguito riportata.

DIMENSIONI NOMINALI (mm)	ASSORBIMENTO AMMISSIBILE (cm ³ /m)	RESISTENZA MECCANICA Min. valore del carico da N/m
100	100	2.400
125	105	2.500
150	110	2.600
200	120	2.700
250	140	2.800
300	160	3.000
350	180	3.100
400	210	3.200
450	240	3.400
500	270	3.500
600	300	3.800
700	330	4.100
800	360	4.300
900	400	4.600
1.000	440	4.900
1.100	480	5.200
1.200	520	5.500
1.300	560	5.700
1.400	600	6.000
1.500	640	6.300

Per gli impasti la prova di impermeabilità, come per il collaudo, si richiamano le prescrizioni relative ai tubi di cemento armato.

3 Tubi in calcestruzzo armato

I tubi in calcestruzzo di cemento armato possono essere di tipo turbocentrifugato oppure di tipo vibrocompressore. Per tubi turbocentrifugati si intendono quelli realizzati a mezzo di una cassaforma metallica contro la quale il conglomerato cementizio viene costipato a mezzo di un mandrino cilindrico rotante.

Per tubi vibrocompressi si intendono quelli realizzati con una doppia cassaforma fissa nella quale il calcestruzzo viene costipato per mezzo di apparecchiature vibranti. I tubi devono essere confezionati con un getto monolitico di calcestruzzo con caratteristiche uniformi, avere superfici interne lisce ed estremità con la fronte perpendicolare all'asse del tubo.

Non sono ammessi tubi con segni di danneggiamenti che possano diminuire la loro possibilità di utilizzazione, ovvero la resistenza meccanica, l'impermeabilità e la durata nonché la sicurezza dell'armatura contro la ruggine od altre aggressioni.

I tubi dovranno essere fabbricati da ditta specializzata, in apposito stabilimento, adoperando idonee apparecchiature ed effettuando un continuo controllo degli impasti e dei prodotti.

L'Appaltatore è tenuto a comunicare al fornitore tutti i dati necessari alla valutazione delle condizioni di posa e di lavoro delle tubazioni, con particolare riguardo alla profondità di posa, alla natura del terreno, alle caratteristiche della falda freatica, alla natura dei liquami ed alle sollecitazioni statiche e dinamiche a cui dovranno essere sottoposti i tubi.

Prima di dar corso all'ordinazione, l'Appaltatore dovrà comunicare alla Direzione Lavori le caratteristiche dei tubi (dimensioni, spessori, armature, peso, rivestimenti protettivi, ecc.) nonché le particolari modalità seguite nella costruzione.

La Direzione Lavori si riserva di effettuare una ricognizione presso lo stabilimento di produzione onde accertare i metodi di lavoro e le caratteristiche generali della produzione ordinaria del fornitore, restando comunque inteso che ogni responsabilità in ordine alla rispondenza dei tubi alle prescrizioni di capitolato, nei riguardi dell'Amministrazione Appaltante, sarà esclusivamente a carico dell'Appaltatore.

L'assortimento granulometrico nell'impasto dovrà essere convenientemente studiato per garantire adeguate caratteristiche di resistenza meccanica ed impermeabilità. Gli inerti dovranno essere lavati e saranno costituiti da sabbia silicea e da pietrisco frantumato o ghiaietto, suddiviso in quattro classi granulometriche con dimensioni comprese fra i 3 e i 15 millimetri. Il legante impiegato nell'impasto sarà costituito da cemento ad alta resistenza classe

R 425 ed il rapporto acqua cemento non dovrà essere superiore a 0,30. La resistenza caratteristica del conglomerato non dovrà essere inferiore a 35 N/mm².

Le armature sono costituite da tondino di ferro acciaio ad alta resistenza, le cui dimensioni devono risultare dai calcoli statici, nei quali si è tenuto conto anche delle profondità di posa. Il tondino sarà avvolto in semplice o doppia spirale (con passo compreso tra 10 e 15 cm) e saldato elettricamente alle barre longitudinali, di numero e diametro sufficiente a costituire una gabbia resistente, non soggetta a deformarsi durante la fabbricazione.

È prescritta la doppia gabbia per spessori superiori ai 15 cm.

Il tondino deve essere conforme alle norme vigenti per l'esecuzione delle opere in c.a. e sottoposto alle prove previste dalle norme stesse.

Le armature dovranno essere coperte da almeno cm 2 di calcestruzzo all'esterno e da cm 4 all'interno (compatibilmente con lo spessore del tubo) e in ogni caso non meno di cm 2.

Le tubazioni prefabbricate dovranno avere una lunghezza non inferiore a m 2,50.

Le generatrici del tubo possono allontanarsi dalla linea retta non più di mm 3 per ogni metro di lunghezza, per i tubi con diametro fino a mm 600, e non più di mm 5 per ogni metro di lunghezza per i tubi con diametro oltre i mm 600.

Il tubo ed il relativo bicchiere dovranno essere conformati in modo da consentire l'alloggiamento dell'anello di gomma per la tenuta idraulica delle giunzioni.

Le prove sulla fornitura delle tubazioni sarà affidata ad un istituto specializzato e la scelta dei tubi da sottoporre a prova sarà effettuata dalla Direzione Lavori che potrà prelevarli sia in fabbrica che in cantiere. I costi delle prove sono a carico dell'Appaltatore.

La congiunzione dei tubi verrà effettuata introducendo la parte terminale del tubo, nel giunto a bicchiere del tubo precedente. La tenuta idraulica dei giunti sarà assicurata da una guarnizione in gomma interposta fra le due tubazioni. Le guarnizioni potranno essere applicate al momento della posa in opera oppure incorporate nel getto dei tubi.

Le guarnizioni da applicare al momento della posa delle tubazioni saranno costituite da un anello in gomma antiacido ed anti invecchiante, della durezza minima di 45 Shore, montato sul maschio del tubo. Le guarnizioni incorporate nel getto sono costituite da profilati chiusi in gomma del tipo sopra descritto, montati prima del getto sull'anello di base della cassaforma e quindi inglobati nel getto stesso durante la fabbricazione del tubo.

3.1 Prove sulle tubazioni.

A) - PROVE DIRETTE - L'esecuzione delle prove sarà affidata ad un Istituto specializzato; qualora tuttavia, presso lo stabilimento di produzione, esistano idonee apparecchiature, le prove potranno essere ivi eseguite, alla presenza della Direzione Lavori. Alla scelta dei tubi da sottoporre a prove si procederà di comune accordo tra l'Appaltatore e la Direzione Lavori. I tubi possono essere prelevati dalla partita da fornirsi, sia in fabbrica che in cantiere. Saranno prelevati per l'esame tubi che, nell'aspetto esterno ed alla percussione, corrispondano alla media della scorta o della fornitura. I costi delle prove sono a carico dell'Appaltatore. Per l'ammissibilità dei certificati di prova gli elementi sottoposti a prova dovranno essere nel numero di almeno tre per ogni tipo e dimensione oggetto della fornitura. B) - PROVA DI RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE DEL CALCESTRUZZO - Gli spezzoni cilindrici di tubo prefabbricato estratti per carotaggio con corona diamantata, aventi diametro uguale allo spessore del tubo e con le facce compresse spianate con mola al carborundum, dovranno dare un carico unitario di rottura minimo di 35 N/mm².

C) - PROVA DI RESISTENZA MECCANICA - Viene eseguita caricando il tubo per mezzo di un idoneo ripartitore di carico regolabile in legno duro, collocato sul vertice, lungo la generatrice superiore. I tubi con diametro nominale inferiore ad un metro vengono appoggiati su di una trave in legno duro lungo la generatrice inferiore rispetto al piano verticale di trasmissione del carico; per tubi con diametro nominale superiore ad un metro le travi di appoggio possono essere due, distanziate una dall'altra di 8 cm netti per ogni metro del diametro stesso, solidamente unite da un supporto inferiore. Le superfici laterali verticali interne delle travi avranno gli spigoli superiori arrotondati. Le travi d'appoggio e di ripartizione del carico sono lunghe quanto il tubo e scanalate in corrispondenza dei bicchieri. Si definisce come resistenza

allo schiacciamento al vertice (carico di rottura) il valore di carico raggiunto quando, a pressione crescente, l'indicatore non sale più. Si definisce invece come carico di fessurazione quel carico intermedio in corrispondenza del quale si verifica la prima fessura con dimensioni minime di 0,2 mm di larghezza e 30 cm di lunghezza. Nella relazione di prova si deve inoltre indicare anche il carico in corrispondenza del quale è comparsa la prima fessura visibile ad occhio nudo. I tubi dovranno sopportare un carico Q, tenuto conto dei coefficienti di sicurezza, equivalente al carico risultante dai calcoli statistici effettuati secondo quanto disposto dalla Circolare 14 Febbraio 1962 n.384 del Consiglio Superiore del Ministero dei Lavori Pubblici per le strade di 1^a categoria, od eventuali successive disposizioni, comunque non inferiore a N/m 6.000 e non inferiore a 60 volte (in kg) il diametro nominale D del tubo stesso in cm ($Q > 60 D/m$).

D) - PROVA DI RESISTENZA ALLA PRESSIONE IDRAULICA INTERNA - I tubi potranno rompersi ad una pressione interna superiore a 0,4 N/mm².

E) - PROVE D'IMPERMEABILITA' SU DUE O PIU' TUBI INTERI ACCOPPIATI CON GIUNTO IN ANELLO IN NEOPRENE - Dalla prova in stabilimento deve risultare che due o più tubi accoppiati, sottoposti ad una pressione d'acqua corrispondente a 0,51 bar relative, non devono dar luogo a perdita, né a comparsa di gocce sulla superficie esterna. La comparsa di macchie di umidità non è invece determinante per il giudizio di impermeabilità.

F) - COLLAUDO - Se tutti i campioni superano i prescritti esami, le prove hanno validità per l'intera fornitura. Qualora il risultato di una prova sia controverso, l'Appaltatore può richiedere che la prova sia ripetuta sullo stesso numero di tubi provenienti dalla stessa fornitura. Se i nuovi tubi superano chiaramente la prova, l'intera fornitura si intende come collaudata, altrimenti la Direzione Lavori è autorizzata a rifiutarla.

G - PROVA D'IMPERMEABILITA' SU TRATTE DI TUBAZIONI COMPRENDENTI GIUNTI E LE CAMERETTE D'ISPEZIONE - La prova di tenuta dovrà essere eseguita su tratte di tubazioni, comprendenti almeno una cameretta d'ispezione, soggette ad una pressione massima d'acqua pari a 0,51 bar relative ed una pressione corrispondente alla differenza tra quota stradale e piano scorrimento. Si procede al riempimento con acqua della tratta in questione lasciando per 1 ora il tutto pieno per consentire l'imbibizione dei calcestruzzi; indi si procede al successivo riempimento.

- La prova di impermeabilità si ritiene superata qualora la perdita in 15 primi sia \geq ad 1 litro per ogni metro quadrato di superficie interna delle tubazioni (camerette d'ispezione escluse).
- Tabella dei tubi in calcestruzzo di cemento armato:

TUBO		BICCHIERE
ø interno mm	spessore mm	profondità interna mm
800	85	100
1.000	95	100
1.100	105	125
1.200	110	125
1.400	130	125
1.500	135	125
1.600	140	125
1.800	150	125
2.000	180	125
2.100	200	125

3.2 - Sfiati flangiate a doppio galleggiante

1. Sfiati aeratori automatici a triplice funzione DN 100 mm PFA 16 per acqua potabile con tenuta idraulica di categoria A secondo la norma ISO 5208-2 e foratura flange PN 10 in accordo

alle norme UNI EN 1092-2 e ISO 7005-2, collaudato in fabbrica secondo la norma ISO 5208-2, con le seguenti caratteristiche tecniche:

- a) Corpo e coperchio con orifizi, flangia e corpo valvola in ghisa GGG45-10, norma NF EN 1563 con rivestimento anticorrosivo interno ed esterno applicato per cataforesi;
- b) Viti, dadi e raccordi in acciaio inox A2;
- c) Galleggiante in acciaio S-235-JR con EPDM;
- d) Cuneo, albero di manovra, valvola a sfera in ottone;
- e) O-Ring interno ed esterno, guarnizione corpo/coperchio in gomma EPDM;
- f) Le gomme utilizzate devono essere di tipo atossico secondo il D.M. n° 174 del 6 aprile 2004.
- g) Pressione d'esercizio PFA 16; pressione di prova 1,5 volte la pressione d'esercizio (ISO 2531).

3.3 Giunti di collegamento di tipo "Gibault"

1. Corpo e ghiera in ghisa sferoidale GGG 50 con rivestimento epossidico di colore RAL - 5015
2. Dadi e tiranti in acciaio inox A4. Guarnizione in EPDM secondo DIN 2690. Collaudo dei giunti secondo la norma DIN 3387. Pressione di lavoro 16 bar. Pressione di collaudo 24 bar.
3. Tutte le parti a contatto con l'acqua dovranno essere rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie emanate dal Ministero della Salute del 6 aprile 2004, n° 174.

3.4 Guarnizioni

Tutte le guarnizioni per accessori, pezzi speciali d'acquedotto e fognatura nera dovranno essere di tipo armato in EPDM con lamina interna in acciaio classe St 37, rispondenti alla norma EN 1514-1, a tenuta stagna per PN 10.

3.5 Saracinesche a cuneo gommato a corpo ovale o a corpo piatto.

Caratteristiche costruttive:

La scelta dei materiali utilizzati devono rientrare tra quelli elencati negli allegati I II III del decreto del ministero della salute n. 174 del 6 aprile 2004, e rispettarne tutte le prescrizioni:

- Pressione nominale: classe PN 10/16;
- Chiusura: destrorsa per Terraferma;
- Foratura flange: UNI PN 10 oppure DIMA 1882;
- Passaggio: passaggio totale;
- Corpo e coperchio: in ghisa sferoidale GGG50 con guide laterali per il cuneo otturatore ricavate in fusione. Coperchio realizzato in un'unica fusione con opportune sedi rettificare per gli organi di tenuta. Collegamento corpo/coperchio mediante viti di serraggio a scomparsa protette dalla corrosione con materiale sintetico/sigillante;
- Guarnizione corpo/coperchio: realizzata in gomma NBR o EPDM idonea all'uso potabile (D.M. 174 del 6/4/04), caratterizzata da un profilo sagomato atto a proteggere le viti di serraggio dalla corrosione;
- Albero: ricavato da acciaio inox AISI420 X20Cr13 secondo normativa DIN 17440 filetto ottenuto per rollatura e levigatura. Con foro in testa atto a consentire il collegamento dell'asta di manovra per mezzo di coppiglia;
- Bussola: in bronzo marino RG 5 inserita in una sede appositamente sagomata nel coperchio con sistema di bloccaggio meccanico che ne impedisca la fuoriuscita;
- Sistema di tenuta: realizzata con almeno due anelli O-RING e ulteriori guarnizioni in gomma EPDM atossica ed idonea all'uso potabile come da decreto ministeriale 174 del 6/4/04 e alle normative EN 681-1. È richiesta la presenza di sistema di tenuta ausiliario per permettere la sostituzione degli anelli O-RING anche con la valvola in esercizio;
- Cuneo gommato: realizzato in ghisa sferoidale GGG50 secondo normativa DIN EN1563, sagomato in fusione per lo scorrimento sulle guide laterali, interamente rivestito in EDPM in conformità alla normative EN 681-1 con foro di scarico per evitare il ristagno d'acqua a partire da DN 50;

- Verniciatura: vernice epossidica RAL 5005 uniformemente distribuita con spessore minimo di 250 µ;
- Asta manovra: realizzata in profilato quadro zincato, protezione in tubo di materiale plastico, cappello e castagna inferiore in ghisa verniciatura epossidica, sistema di aggancio all'albero con coppiglia;
- Volantino: in ghisa verniciata con vernice epossidica Potrà essere richiesta la fornitura di saracinesche rinforzate che differiscono per le seguenti caratteristiche:
 - Albero: esecuzione in acciaio inox Z3 CND 18-12-02;
 - Bronzina: esecuzione in acciaio inox AISI420 X20Cr13;

Imballaggio:

Le saracinesche devono essere dotate di tappi in materiale plastico per proteggere i meccanismi interni. Le saracinesche devono essere consegnate su pedana in legno trattenute da movimenti assiali tramite assi in legno o appropriata fasciatura con film da imballaggio.

Marcatura:

La saracinesca deve riportare tutti i dati indicati nella normativa UNI EN 1074 al punto 7 in particolare: anno e mese di produzione, identificativo del prodotto, identificativo del produttore, DN e PN.

Sulla saracinesca con DN > 50 mm devono essere impresse, in maniera durevole e chiaramente visibile secondo EN 19, almeno le seguenti indicazioni:

- diametro nominale (DN);
 - pressione nominale (PN);
 - identificazione del materiale dell'involucro;
 - nome del costruttore e/o marchio di fabbrica;
 - anno di fabbricazione;
 - norma UNI EN di riferimento;
- Sul cuneo devono essere impresse, in rilievo, le seguenti indicazioni:

- la dimensione nominale;
- l'identificazione del fabbricante;
- il riferimento alla norma (EN 681-1);
- il trimestre e l'anno di fabbricazione;
- l'indicazione abbreviata della gomma di rivestimento EPDM.

Garanzia del prodotto:

La casa produttrice deve rilasciare certificato di garanzia per 5 anni su tutte le saracinesche contro ogni difetto di produzione.

3.6. Camerette di ispezione, confluenza e vertice

1. Le camerette da utilizzarsi per la rete di fognatura nera, dovranno essere circolari con diametro interno netto di cm 80 o 100, secondo progetto, monolitiche in modo da garantire l'assoluta impermeabilità alla penetrazione o alla fuoriuscita d'acqua. Esse potranno essere ottenute da elementi separati con incastro maschio-femmina a mezzo spessore, purchè resi monolitici mediante sigillature realizzate in stabilimento con malte speciali che garantiscano, in fase di prova, la rottura su posizione diversa. E' ammesso l'utilizzo di elementi da assemblare in cantiere solamente per la parte apicale (raggiungi quota max cm 50) e per le solette di copertura nel caso la cameretta abbia altezza utile inferiore a mt 1,10.
2. Tutti i manufatti saranno realizzati in calcestruzzo armato vibrocompresso ottenuto con cemento pozzolanico ai solfati, classe R 425, il tutto conforme alle norme DIN 4034, atti a sopportare i carichi stradali di 1^a categoria. Le basi saranno pre-sagomate a tutto diametro, con angolazioni ed innesti previsti nel progetto; i fori di innesto per le tubazioni saranno dotati di guarnizioni, eventualmente differenziati a seconda del tipo di tubazione, del tipo a 4 labbra, secondo norme DIN 4060. Tali guarnizioni saranno annegate direttamente nel getto del manufatto o fissate in stabilimento con resine speciali.
3. Il rivestimento interno di tutto il manufatto sarà costituito da uno strato di resina epossidica pura dello spessore minimo di 600 micron, stesa a regola d'arte in modo da garantire una

resistenza allo strappo maggiore di quella a trazione del calcestruzzo. 4. Le camerette del diametro interno di cm 50 dovranno avere le medesime caratteristiche di quelle sopraindicate, ma i vari elementi potranno essere forniti separati ed assemblati in cantiere mediante le apposite guarnizioni elastomeriche rispondenti alle norme DIN 4060 – UNI 4920.

4 Tubi di policloruro di vinile (PVC):

4.1. Aspetti generali

Le tubazioni in cloruro di polivinile saranno usate negli scarichi per liquidi con temperature non superiori ai 70°C. I giunti saranno del tipo a bicchiere incollato o saldato, a manicotto, a vite o a flangia. In caso di giunti di tipo rigido, si avrà cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche lineari i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione ad intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

I tubi PVC dovranno avere impressi sulla superficie esterna, in modo evidente, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro, il marchio IP che ne assicura la conformità alle norme UNI., l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sulle condotte per acqua potabile dovrà essere impressa una sigla per distinguerle da quelle per altri usi, come disposto dalla Circ. Min. Sanità n. 125 del 18 luglio 1967.

1. I tubi in PVC dovranno essere ottenuti per estrusione a garanzia di una calibratura perfetta e continua, dovranno essere prodotti esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme Europee UNI EN ISO 9001, da Ente competente accreditato dal SINCERT o da omologo Ente europeo, accreditato secondo la normativa ISO 17000.
2. Devono soddisfare le norme UNI vigenti:
 - scarichi per acque fredde: devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla Norma UNI EN 1329-1:2000 ed avere gli spessori del tipo 301 e con adatti pezzi speciali;
 - scarichi per acque calde: devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla Norma UNI EN 1329-1:2000 ed avere gli spessori del tipo 302 e con adatti pezzi speciali.
5. Essi sono adatti al convogliamento di fluidi caldi a flusso continuo e temperatura di 70°C, ed a flusso intermittente fino alla temperatura di 95°C, condizioni sufficienti a consentire lo smaltimento delle acque.
6. condotte interrate: devono corrispondere alla Norma UNI 7447/75;
7. adduzione e distribuzione di acque in pressione: devono essere realizzate con tubi che corrispondano alla Norma UNI EN 1452-2:2001 per tipi, dimensioni, caratteristiche, ed alla circolare del Ministero della Sanità n. 125 del 18 luglio 1967 che disciplina la utilizzazione di PVC per tubazioni di acqua potabile.
8. I pezzi speciali destinati a queste condotte devono corrispondere alla Norma UNI EN 1452-2:2001

Come previsto dalla Normativa Europea UNI EN 1401 i tubi per il trasporto delle acque di scarico, interrate sono:

- serie SN4 (EX 303/1) con rigidità: 4 Kn/mq SDR 41;
- serie SN 2 (ex 303/2) con rigidità: 2 Kn/mq SDR 51.

Il Direttore dei lavori potrà prelevare a suo insindacabile giudizio dei campioni da sottoporre a prove, a cure e spese dell'Esecutore, e qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Esecutore sarà costretto alla completa sostituzione della fornitura, ancorché messa in opera, e al risarcimento dei danni diretti ed indiretti.

Prima di procedere alla posa in opera, i tubi dovranno essere controllati uno ad uno per verificarne l'integrità ed individuare eventuali difetti.

La condotta dovrà essere sistemata sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo. I giunti di tipo rigido verranno impiegati solo quando il progettista lo riterrà opportuno avendo la cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche i cui effetti possono essere assorbiti

interponendo appositi giunti di dilatazione ad intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio

4.2 Tubazioni in PVC-A per acquedotto

1. Tubi in lega polimerica PVC-A per condotte in pressione di acque potabili interrate. Costruite secondo la norma BS PAS 27/99 con sistema di giunzione a bicchiere e guarnizione di tenuta elastomerica integrate e preinserita in fabbrica, bloccata ed inamovibile tale da risultare un corpo unico con la tubazione stessa, conforme alle norme UNI EN 681/1.
2. Le tubazioni saranno prodotte con la sola aggiunta di fluidificanti, stabilizzanti organici escludendo qualsiasi presenza di piombo; completamente atossiche corrispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78).
3. Le tubazioni riporteranno la marcatura prevista dalle citate norme ed in particolare, il Diametro Nominale esterno DN espresso in mm, la serie corrispondente alla Pressione Nominale PN 16 espressa in bar, il marchio di qualità rilasciato da Ente di Certificazione accreditato secondo UNI CEI EN 45011.
4. I materiali di cui sopra dovranno essere prodotti da aziende operanti in regime di Assicurazione di Qualità secondo UNI EN ISO 9001:2000 e certificate da Istituto Terzo.

4.3 Tubazioni in PVC per acquedotto

Tubazioni in PVC rigido MRS 25 MPa per condotte convoglianti acqua potabile PN 16 UNI EN 1452 con marchio IPP, atossici stabilizzati a base di sali di calcio-zinco rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità D.Lgs. N° 174 del 6/4/2004, qualità alimentare senza piombo, con guarnizione elastomerica inserita nel giunto rapido.

4.4 Tubazioni in PVC-U per fognatura

1. Fornitura e posa in opera di tubazioni in PVC-U rigido per condotte di scarico interrate, non a pressione, conformi alla norma UNI EN 1401, classe SN8 – SDR 34, in barre da ml. 6,00 con giunto a bicchiere dotato di guarnizione elastomerica, colore mattone RAL 8023, contrassegnati dal marchio IIP (Istituto Italiano Plastici).
2. Il prezzo comprende ogni onere per trasporto, sfilamento, preparazione del letto di posa in sabbia con nicchie per i bicchieri, la posa previa lubrificazione dei giunti secondo indicazione del produttore, l'allettamento, il rinfiacco e la copertura con almeno 30 cm. Di sabbia al di sopra della generatrice superiore del tubo, sfridi, collaudo, ecc.

5 Tubi di polietilene (PE)

Saranno realizzati mediante polimerizzazione dell'etilene e dovranno essere conformi alla normativa vigente [UNI EN 12201-1/04 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Generalità e UNI EN 10910-2/04 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Tubi] ed in spessore funzionale alla pressione normalizzata di esercizio PE 80 (PN 5, PN 8, PN 12,5, PN 20) e PE 100 (PN 6,3, PN 10, PN 16, PN 25) relative ai tubi ad alta densità. Dovranno inoltre possedere una resistenza a trazione non inferiore a 9,8/14,7 N/mm² (100/150 kg/cm²), secondo il tipo (bassa o alta densità), resistenza alla temperatura da -50°C a +60°C e dovranno essere totalmente atossici. I tubi ed i raccordi in polietilene PE 100 PN 16 utilizzati per trasporto di acqua in pressione dovranno avere i requisiti previsti dalla normativa UNI e CEN vigente:

- UNI EN 12201: 2004 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE)" (con requisiti del D.M.174);
- EN 12201: 2003 "Plastics piping systems for water supply – Polyethylene (PE)" (con requisiti del D.M.174).

Potranno inoltre rispondere alle normative EN, DVS, DVG e KRV. I tubi ed i raccordi dovranno essere ottenuti da compound di polietilene PE conformi alla norma EN 12201 e certificati da

I.I.P. - Istituto Italiano dei Plastici con Marchio di conformità Piip o da altro organismo di certificazione di prodotto equivalente accreditato in conformità alla norma EN 45011. I tubi dovranno essere di colore blu o nero con strisce blu. I raccordi dovranno essere di colore blu o nero. Quando osservate senza ingrandimento, le superfici interne e esterne dei tubi e dei raccordi dovranno essere lisce, pulite ed esenti da rigature, cavità ed altri difetti superficiali che possano influire sulla conformità alla norma. Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate in modo netto e perpendicolarmente all'asse del tubo.

I tubi dovranno essere forniti senza abrasioni o schiacciamenti; ogni deformazione o schiacciamento delle estremità dovrà essere eliminato con taglio delle teste dei tubi. Le tubazioni usate per condotte idriche in pressione dovranno essere in grado di sopportare le pressioni di progetto, non riportare abrasioni o schiacciamenti. Sulla superficie esterna dovranno essere leggibili:

- nome del produttore;
- marchio di conformità IIP-UNI o Piip o equivalente;
- riferimento alla norma (UNI EN 12201 o EN 12201);
- dimensioni nominali (diametro, spessore);
- serie SDR;
- materiale e designazione (PE 80 o PE 100);
- codice del compound PE utilizzato;
- pressione nominale PN;
- data di produzione (data o codice).
- tipo di Polietilene;
- data di produzione;

Le stesse informazioni dovranno risultare anche nei raccordi, sempre permanentemente marcate.

I tubi in PE dovranno avere minimo n. 4 linee coestruse (azzurre per tubo acqua e gialle per tubo gas) lungo la generatrice. Il colorante utilizzato per la coestrusione deve essere dello stesso compound utilizzato per il tubo. Le giunzioni dei tubi, dei raccordi, dei pezzi speciali e delle valvole di polietilene devono essere conformi alle corrispondenti prescrizioni vigenti e possono essere realizzate mediante:

- saldatura di testa per fusione, mediante elementi riscaldanti (termoelementi) in accordo a UNI 10520/09;
- saldatura per fusione, mediante raccordi elettrosaldabili in accordo a UNI 10520/09;
- raccordi con appropriato serraggio meccanico con guarnizione (UNI 9736/06).

Dovranno comunque essere usati i raccordi o pezzi speciali di altro materiale (polipropilene, resine acetaliche, materiali metallici) previsti in progetto ed approvati dalla Direzione Lavori. Per diametri fino a 110 mm, per le giunzioni di testa fra tubi, sono utilizzati appositi manicotti con guarnizione circolare torica ed anello di battuta. Prima dell'esecuzione della saldatura i tubi di PE dovranno essere perfettamente puliti, asciutti e sgrassati, ed in particolare per le teste da saldare la pulizia dovrà avvenire sia all'esterno che all'interno per almeno 10 cm di lunghezza. Le superfici da collegare con manicotto elettrico (elettrosaldabile) dovranno essere preparate esclusivamente a mezzo di apposito raschiatore meccanico per eliminare eventuali ossidazioni della superficie del tubo.

Eventuali deformazioni o schiacciamenti delle estremità dovranno essere eliminate con tagli o corrette utilizzando le ganasce della macchina saldatrice. Le macchine ed attrezzature usate per il montaggio delle tubazioni in polietilene dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione Lavori.

I tubi da saldare dovranno essere appoggiati su appositi cavalletti dotati di rulli di scorrimento ed essere mantenuti con apposite ganasce in posizione perfettamente coassiale. Nel corso della saldatura e per tutto il tempo di raffreddamento, la zona interessata dovrà essere protetta da sole diretto e dagli eventi meteorici. La temperatura dell'ambiente ammessa durante le operazioni dovrà essere compresa fra 0 e 40 °C. A saldatura avvenuta la protezione dovrà garantire un raffreddamento graduale ed il sistema di bloccaggio dei tubi sulla macchina saldatrice dovrà garantirne la ferma posizione fino a raffreddamento. La sezione dei cordoni

di saldatura dovrà presentarsi uniforme, di superficie e larghezza costanti, senza evidenza di soffiature od altri difetti. Al termine delle operazioni di saldatura la condotta dovrà essere sigillata con appositi tappi per mantenere l'interno della stessa perfettamente pulita.

La posa delle tubazioni sul fondo dello scavo dovrà essere effettuata solo con adeguati mezzi d'opera avendo la cura di evitare deformazioni plastiche e danneggiamento alla superficie esterna dei tubi. Eventuali variazioni di tracciamento potranno essere consentite in presenza di eventuali ostacoli dovuti alla presenza di altri sottoservizi e preventivamente autorizzate dalla Direzione Lavori.

6 Tubi drenanti in PVC

I tubi drenanti saranno in PVC duro ad alto modulo di elasticità, a basso coefficiente di scabrezza, conformi alle D.I.N. 16961, D.I.N. 1187 e D.I.N. 7748.

Le norme UNI che relative ai tubi in polivinile sono:

- UNI EN 607/05 - *Canali di gronda e relativi accessori di PVC non plastificato. Definizioni, requisiti e prove.*
- UNI EN 1329-1:2000 e seguenti - *Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema.*
- UNI EN 1401-1/09 e seguenti - *Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema.*
- UNI EN 1453-2/02 - *Sistemi di tubazioni di materia plastica con tubi a parete strutturata per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Guida per la valutazione della conformità.*
- UNI EN 1456-1/02 - *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 1565-1/01 e seguenti - *Sistemi di tubazioni di materia plastica per l'evacuazione delle acque di scarico e delle acque usate (a bassa ed alta temperatura) all'interno della struttura dell'edificio. Miscele di copolimeri di stirene (SAN + PVC) - Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema.*
- UNI EN 1566-1/00 e seguenti - *Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati. Policloruro di vinile clorurato (PVC-C) - Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema.*
- UNI EN 1905/01 - *Sistemi di tubazioni di materia plastica. Tubi, raccordi e materiali di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Metodo di valutazione del contenuto di PVC in base al contenuto totale di cloro.*
- UNI ISO/TR 7473/83 - *Tubi e raccordi di policloruro di vinile (PVC) rigido (non plastificato). Resistenza chimica nei confronti dei fluidi.*
- UNI 13476-1/2:2008 e UNI 13476-3:2009 - *Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione - Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE)*
- UNI 10972/06 - *Tubi di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) per ventilazione e trasporto interrato di acque piovane.*
- UNI EN 12200-1/02 - *Sistemi di tubazioni di materia plastica per pluviali all'esterno dei fabbricati. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema.*
- UNI EN 12842/02 - *Raccordi di ghisa sferoidale per sistemi di tubazioni di PVC-U o PE – Requisiti e metodi di prova.*
- UNI EN 13598-1/06 - *Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi e fognature interrati non in pressione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene*

(PP) e polietilene (PE). Parte 1: Specifiche per raccordi ausiliari inclusi i pozzetti di ispezione poco profondi.

I tubi si distinguono nei seguenti tipi:

- 1) tipo flessibile corrugato a sez. circolare, anche rivestito di filtro in geotessile o polipropilene, fessure di mm 1,3 di larghezza, (d.e. mm da 50 a 200);
- 2) tipo rigido a doppia parete corrugato, sez. circolare, fessure di mm 0,8 di larghezza, (d.i. mm da 100 a 250);
- 3) tipo tunnel corrugato con suola d'appoggio liscia, fessure mm 0,8 di larghezza (d.n. mm da 80 a 300).

Per i tubi per adduzione di acqua per uso potabile, agricolo, industriale e per fognatura, dovranno essere garantiti i requisiti di cui alle tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985.

Le tubazioni in cloruro di polivinile saranno usate negli scarichi per liquidi con temperature non superiori ai 70°C. I giunti saranno del tipo a bicchiere incollato o saldato, a manicotto, a vite o a flangia. In caso di giunti di tipo rigido, si avrà cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche lineari i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione ad intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

I tubi in PVC rigido non plastificato ed i relativi pezzi speciali dovranno essere contrassegnati con il marchio IIP che ne assicura la conformità alle norme UNI. Prima di procedere alla posa in opera, i tubi dovranno essere controllati uno ad uno per verificarne l'integrità ed individuare eventuali difetti.

La condotta dovrà essere sistemata sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo. I giunti di tipo rigido verranno impiegati solo quando il progettista lo riterrà opportuno avendo la cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione ad intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

Per la pubblica illuminazione saranno utilizzati tubi a doppio strato, corrugato esterno e liscio interno, con marchio IMQ.

7 Tubazioni e manufatti in acciaio inox 304 L e 316 L

1. L'acciaio inossidabile da impiegare per la costruzione di manufatti particolari e tratti di condotte d'acquedotto, sarà del tipo AISI 304 L ad elevata resistenza alla corrosione intercrystallina ed alla vaiolatura provocata da cloruri. Trattasi di acciaio austenitico, non temprabile.
2. La composizione chimica indicativa è la seguente:
 - Carbonio (C) 0,03 % Cromo (Cr) 18 % Nichel (Ni) 8 %
3. Per la fognatura nera verrà utilizzato l'acciaio inox aisi 316 L, la composizione chimica indicativa del quale è la seguente:
 - C 0,03 Cr 17 Ni 12 Mo 2,25

8. Tubazioni in acciaio per impianto gas

1. I tubi di acciaio possono essere senza saldatura oppure con saldatura longitudinale e devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI EN 10255 - Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura. Condizioni tecniche di fornitura.
2. I requisiti per la fabbricazione sono specificati nella norma UNI EN ISO 3183 - Industrie del petrolio e del gas naturale. Tubi di acciaio per i sistemi di trasporto per mezzo di condotte.
3. Le giunzioni dei tubi di acciaio devono essere realizzate mediante raccordi con filettatura o a mezzo saldatura di testa per fusione.

Per la tenuta delle giunzioni filettate, possono essere impiegati specifici composti di tenuta non indurenti (UNI EN 751-1), eventualmente accompagnati da fibra di supporto specificata dal produttore (canapa, lino, fibra sintetica, ecc.) o nastri di fibra sintetica non tessuta impregnati di composto di tenuta (UNI EN 751-2). Possono essere impiegati anche nastri di ptfе non sinterizzato, conformi alla norma UNI EN 751-3.

È vietato l'impiego di fibre di canapa su filettature di tubazioni convoglianti gpl o miscele di gpl aria.
È vietato l'impiego di biacca, minio o materiali simili.

Tutti i raccordi e i pezzi speciali devono essere di acciaio oppure di ghisa malleabile. I raccordi di acciaio devono avere estremità filettate (UNI EN 10241) o saldate (EN 10253-1). I raccordi di ghisa malleabile devono avere estremità unicamente filettate (UNI EN 10242).

9. Tubazioni e raccordi in polietilene per distribuzione gas

1. I tubi in polietilene per le tubazioni interrate per la distribuzione del gas devono avere lo spessore minimo di 3 mm e rispondere alle caratteristiche delle norme:
UNI EN 1555-1 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili. Polietilene (pe). Parte 1: Generalità;
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 CEN/TS 1555-7 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili. Polietilene (pe). Parte 7: Guida per la valutazione della conformità.
2. I tubi in polietilene per gli impianti a gas devono essere contraddistinti da marcatura comprendente:
 - l'indicazione del materiale e della classe;
 - l'indicazione del tipo;
 - il valore del diametro esterno;
 - l'indicazione della serie di spessore;
 - il marchio di fabbrica;
 - l'iscrizione gas;
 - il codice riguardante il nome commerciale e il produttore.La marcatura deve essere indelebile e continua, svilupparsi su almeno due generatrici diametralmente opposte del tubo e ripetersi con intervalli non maggiori di 100 cm. Per i tubi neri la marcatura deve essere di colore giallo. L'altezza dei caratteri deve essere in funzione del diametro del tubo e non minore di 3,5 mm.
3. I raccordi e i pezzi speciali delle tubazioni di polietilene devono essere anch'essi di polietilene, secondo la norma UNI EN 1555-3. Le giunzioni possono essere realizzate mediante saldatura per elettrofusione, secondo la norma UNI 10521 o, in alternativa, mediante saldatura di testa per fusione a mezzo di elementi riscaldanti, secondo la norma UNI 10520.
4. Le giunzioni miste, tubo di polietilene con tubo metallico, devono essere realizzate mediante un raccordo speciale polietilene-metallo, avente estremità idonee per saldatura sul lato polietilene e per giunzione filettata o saldata sul lato metallo. In nessun caso tale raccordo speciale può sostituire il giunto dielettrico.
5. Nei cambiamenti di direzione, il raggio di curvatura non deve essere minore di venti volte il diametro del tubo stesso.

ART. 102 - CHIUSINI E GRIGLIE

I chiusini di accesso alle camerette d'ispezione ed ai manufatti speciali potranno essere circolari con diametro interno di 60 cm oppure rettangolari con dimensioni 50 x 70 cm.

I materiali utilizzati per la fabbricazione dei dispositivi di chiusura e di coronamento, eccetto le griglie, possono essere i seguenti:

- ghisa a grafite lamellare;
- ghisa a grafite sferoidale;
- getti di acciaio;

- acciaio laminato;
- uno dei materiali a) b) c) d) in abbinamento con calcestruzzo;
- calcestruzzo armato (escluso il calcestruzzo non armato).

L'Appaltatore dovrà, in ogni caso, per le forniture, seguire quanto indicato nelle Liste di Categoria.

L'uso dell'acciaio laminato è ammesso solo se è assicurata una adeguata protezione contro la corrosione; il tipo di protezione richiesta contro la corrosione deve essere stabilito previo accordo fra committente e fornitore.

Le griglie devono essere fabbricate in:

- ghisa a grafite lamellare;
- ghisa a grafite sferoidale;
- getti di acciaio.

Il riempimento dei chiusini può essere realizzato con calcestruzzo oppure con altro materiale adeguato.

Tutti i chiusini, griglie e telai devono portare una marcatura leggibile e durevole indicante:

- UNI EN 124 (norma di riferimento);
- la classe corrispondente (per esempio D 400) o le classi corrispondenti per i quadri utilizzati per più classi (per esempio D 400 - E 600);
- il nome e/o il marchio di identificazione del fabbricante e il luogo di fabbricazione che può essere in codice;
- il marchio di un ente di certificazione;

e possono riportare:

- marcature aggiuntive relative all'applicazione o al proprietario;
- l'identificazione del prodotto (nome e/o numero di catalogo);

Le marcature di cui sopra devono essere riportate in maniera chiara e durevole e devono, dove possibile, essere visibili quando l'unità è installata. Le superfici di appoggio del coperchio con telaio dovranno essere lavorate con utensile in modo che il piano di contatto sia perfetto e non si verifichi alcun traballamento. Il coperchio dovrà essere allo stesso livello del telaio e non sarà ammessa alcuna tolleranza di altezza in meno.

Tutti i chiusini dovranno avere la resistenza indicata a progetto, ove non espressamente indicato potrà essere fatto utile riferimento, in accordo con la Direzione Lavori, alla seguente tabella estratta dalla norma UNI EN 124-95:

Zone di impiego	
Classe A 15	Carico di rottura kN 15). Zone esclusivamente pedonali e ciclistiche- superfici paragonabili quali spazi verdi.
Classe B 125	Carico di rottura kN 125). Marciapiedi - zone pedonali aperte occasionalmente al traffico - aree di parcheggio e parcheggi a più piani per autoveicoli
Classe C 250	Carico di rottura kN 250). Cunette ai bordi delle strade che si estendono al massimo fino a 0,5 mt sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 mt sui marciapiedi - banchine stradali e parcheggi per autoveicoli pesanti.
Classe D 400	Carico di rottura kN 400). Vie di circolazione (strade provinciali e statali) - aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli.
Classe E 600	(Carico di rottura kN 600). Aree speciali per carichi particolarmente elevati quali porti ed aeroporti.

ART. 103 - MATERIALI PER APPLICAZIONI GEOLOGICHE-GEOSINTETICI**1 Geotessili non tessuti:**

Teli realizzati a struttura piana composta da fibre sintetiche "coesionate" mediante agugliatura meccanica o con termosaldatura. In relazione alla lunghezza delle fibre di polipropilene e/o poliestere, i geotessili non tessuti si distinguono a filamento continuo e a filamento non continuo (a fiocco). Tali materiali saranno posti in opera per l'esecuzione di drenaggi, come separatori o elementi di rinforzo. Per l'applicazione di drenaggi, SI devono usare i geotessili non tessuti a filo continuo e devono avere i seguenti requisiti: peso unitario di almeno 110 g/mq, permeabilità di circa 300 l/mq/s e diametro di filtrazione 0,235 mm a secco e 0,15 mm umido, salvo diversa prescrizione o indicativo della Direzione lavori. Per tutti gli altri impieghi si dovranno utilizzare geotessili non tessuti, con caratteristiche funzionali adatti alla particolare situazione dell'applicazione, previa autorizzazione della Direzione lavori. Per determinare peso e spessore si farà riferimento le norme di cui ai B.U. - C.N.R. n. 110 del 23 dicembre 1985 e n. 111 del 24 novembre 1985, e le norme U.N.I. 4818, 5114, 511, 5121, 5419, U.N.I. 8279/1-16 ediz. 1981-87, U.N.I. 8639-84, 8727-85, 8986-87.

Nella tabella che segue vengono riepilogate, in relazione alla natura chimica dei polimeri impiegati, le principali caratteristiche degli stessi:

<i>Materie prime - caratteristiche tecniche</i>	<i>Poliestere</i>	<i>Polipropilene</i>
<i>Densità minum. (g/cmc)</i>	1.38	0.90
<i>Punto di rammollimento minum. (°C)</i>	230÷250	140
<i>Punto di fusione minum. (°C)</i>	260÷265	170÷175
<i>Punto d'umidità (% a 65% di umidità rel.)</i>	0.4	0.04

I geotessili dovranno, non avere superficie liscia, essere imputrescibili ed atossici, resistenti ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si producono nel terreno, alle cementazioni naturali, all'azione di microrganismi, essere antinquinanti ed isotropi. Dovranno essere forniti in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione alle modalità di impiego. Il materiale dovrà essere qualificato prima dell'impiego mediante le seguenti prove:

<i>Caratteristiche tecniche</i>	<i>Normativa</i>
<i>campionatura (per N deve intendersi il rotolo o la pezza)</i>	UNI 8279/1
<i>peso (g/mq)</i>	UNI 5114
<i>spessore (mm)</i>	UNI 8279/2
<i>resistenza a trazione su striscia di 5 cm (N)</i>	UNI 8639
<i>allungamento (%)</i>	UNI 8639
<i>lacerazione (N)</i>	UNI 8279/9
<i>resistenza alla perforazione con il metodo della sfera (MPa)</i>	UNI 8279/11
<i>punzonamento (N)</i>	UNI 8279/14
<i>permeabilità radiale all'acqua (in cm/s)</i>	UNI 8279/13
<i>comportamento nei confronti di batteri e funghi</i>	UNI 8986
<i>diámetro di filtrazione (µm)</i>	*

* corrispondente a quello del 95% in peso degli elementi di terreno che hanno attraversato il geotessile, determinato mediante filtrazione idrodinamica.

2 Geotessili tessuti:

Sono definite come strutture piane e regolari formate dall'intreccio di due o più serie di fili costituiti da fibre sintetiche di fibre di polipropilene e/o poliestere, che consentono di ottenere aperture regolari e di piccole dimensioni. In relazione alla sezione della fibra, possono suddividersi in tessuti a monofilamento o a bandalette (nastri appiattiti). L'applicazione di questi materiali è identico a quello dei geotessili non tessuti. Il geotessile dovrà essere atossico, completamente imputrescibile, resistente agli agenti chimici presenti nei terreni nelle normali concentrazioni, inattaccabile da insetti, muffe e microrganismi e dovrà possedere le seguenti caratteristiche minime:

Caratteristiche	Unità di misura	Valori
Massa aerica (EN 965)	(g/mq)	
Resistenza a trazione (EN ISO 10319)	(kN/m)	44
Deformazione al carico massimo (EN ISO 10319)	(%)	15 trasversale 17 longitudinale
Resistenza al punzonamento statico (EN ISO 12236)	(kN)	5,3
Permeabilità su battente idraulico di 10 cm	(l/mq/s)	
Apertura di filtrazione (EN ISO 12956)	(μ m)	

ART. 104 - CASSEFORME

- Le casseforme in legno possono essere realizzate con tavole o pannelli. Le tavole dovranno essere di spessore non inferiore a 25 mm, di larghezza standard esenti da nodi o tarlature. Il numero dei reimpieghi previsto è di 4 o 5. I pannelli, invece, dovranno essere di spessore non inferiore a 12 mm, con le fibre degli strati esterni disposte nella direzione portante, con adeguata resistenza agli urti e all'abrasione. Il numero dei reimpieghi da prevedere è di 20 ca. Per quanto concerne lo stoccaggio sia delle tavole che dei pannelli, il legname dovrà essere sistemato in cataste su appoggi con altezza del terreno tale da consentire una sufficiente aerazione senza introdurre deformazioni dovute alle distanze degli appoggi. Le cataste andranno collocate in luoghi al riparo dagli agenti atmosferici e protette con teli impermeabili; la pulizia del legname dovrà avvenire subito dopo il disarmo e comunque prima dell'accatastamento o del successivo reimpiego.
- Le casseforme di plastica, adoperate per ottenere superfici particolarmente lisce, non dovranno essere utilizzate per getti all'aperto. Il materiale di sigillatura dei giunti dovrà essere compatibile con quello dei casseri; il numero dei reimpieghi da prevedere è 50/60.
- Le casseforme in calcestruzzo saranno conformi alla normativa vigente per il c.a. ed avranno resistenza non inferiore a 29 N/mm^2 (300 Kg/cm^2), gli eventuali inserti metallici (escluse le piastre di saldatura) dovranno essere in acciaio inossidabile. La movimentazione e lo stoccaggio di tali casseri dovranno essere eseguiti con cura particolare, lo stoccaggio dovrà avvenire al coperto, le operazioni di saldatura non dovranno danneggiare le superfici adiacenti, la vibrazione verrà effettuata solo con vibratori esterni e le operazioni di raschiatura e pulizia delle casseforme dovranno essere ultimate prima della presa del calcestruzzo. Il numero dei reimpieghi da prevedere per questi casseri è di 100 ca.
- Nel casseri realizzati con metalli leggeri si dovranno impiegare leghe idonee ad evitare la corrosione dovuta al calcestruzzo umido; particolare attenzione sarà posta alla formazione di coppie galvaniche derivanti da contatto con metalli differenti in presenza di calcestruzzo fresco. Nel caso di casseri realizzati in lamiera d'acciaio piane o sagomate, dovranno essere usati opportuni irrigidimenti e diversi trattamenti della superficie interna (lamiera levigata, sabbiata o grezza di laminazione) con il seguente numero di reimpieghi:
 - lamiera levigata, 2;
 - lamiera sabbiata, 10;

- lamiera grezza di laminazione, oltre i 10.

Queste casseforme potranno essere costituite da pannelli assemblati o da impianti fissi specificatamente per le opere da eseguire (tavoli ribaltabili, batterie, etc.); i criteri di scelta saranno legati al numero dei reimpieghi previsto, alla tenuta dei giunti, alle tolleranze, alle deformazioni, alla facilità di assemblaggio ed agli standards di sicurezza richiesti dalla normativa vigente.

ART. 105 - PITTURE E VERNICI

1. Le idropitture, le pitture, le vernici e gli smalti dovranno essere conformi alle norme UNI ed UNICHIM vigenti. Salvo diversa prescrizione, tutti i prodotti dovranno risultare pronti all'uso, non essendo consentita alcuna diluizione con solventi o diluenti, tranne nei casi previsti dalle Ditte produttrici e con i prodotti e nei rapporti dalle stesse indicati.

ART. 106 - MALTE

1. Le malte si ottengono dalla miscelazione di uno o più leganti inorganici con acqua, inerti (sabbia) ed eventuali additivi.
L'acqua per gli impasti deve essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, non deve essere aggressiva né contenere solfati o cloruri in percentuale dannosa. La sabbia da impiegare per il confezionamento delle malte deve essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose.
Le calci aeree, le pozzolane ed i leganti idraulici devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme.
2. Come stabilito dal D.M. 17/01/2018, la malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998-2 e recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella seguente tabella.

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Usi Previsti	Sistema di Attestazione della Conformità
Malta per murature	Usi strutturali	2+

Per garantire durabilità è necessario che i componenti la miscela non contengano sostanze organiche o grassi o terrose o argillose. Le calci aeree e le pozzolane devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme.

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione f_m . La categoria di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza f_m espressa in N/mm² secondo la seguente tabella. Per l'impiego in muratura portante non è ammesso l'impiego di malte con resistenza $f_m < 2,5$ N/mm².

Le classi di malta a prestazione garantita sono riportate nella seguente tabella.

Classe	M2,5	M5	M10	M15	M20	Md
Resistenza a compressione N/mm ²	2,5	5	10	15	20	d
d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm ² dichiarata dal produttore						

3. Per quanto riguarda le malte a composizione prescritta, le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la seguente tabella.

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M 2,5	Idraulica	-	-	1	3	-
M 2,5	Pozzolonica	-	1	-	-	3

M 2,5	Bastarda	1	-	2	9	-
M 5	Bastarda	1	-	1	5	-
M 8	Cementizia	1	-	0,5	4	-
M 12	Cemetizia	1	-	-	3	-

Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma UNI EN 1015-11, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore a quella della classe corrispondente.

4. L'impiego di malte premiscelate e pronte per l'uso è consentito purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi.
5. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.
6. Le malte speciali a base cementizia (espansive, autoportanti, antiritiro, ecc.) composte da cementi ad alta resistenza, inerti, silice, additivi, da impiegarsi nei ripristini di elementi strutturali in c.a., impermeabilizzazioni, iniezioni armate, devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo, in caso di applicazione di prodotti equivalenti gli stessi devono essere accettati ed autorizzati dalla Direzione dei Lavori.
7. Lo spessore dei giunti è mediamente 10 mm (min. 5 mm, max 15 mm).
Nel caso di costruzione di un arco in muratura, lo spessore del giunto all'intradosso può ridursi fino a 4 mm e quello del giunto all'estradosso può aumentare fino a 20 mm.
I giunti possono essere realizzati in diverso modo: giunti a gola (realizzati con ferro liscio), ad angolo, a sguincio, a spiovente, a scarpa.
8. Sulle malte cementizie si effettuano le seguenti prove:
UNI 7044 - Determinazione della consistenza delle malte cementizie mediante l'impiego di tavola a scosse;
UNI EN 1015-1 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della distribuzione granulometrica (mediante staccatura);
UNI EN 1015-2 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Campionamento globale e preparazione delle malte di prova;
UNI EN 1015-3 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante tavola a scosse);
UNI EN 1015-4 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante penetrazione della sonda);
UNI EN 1015-6 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della massa volumica apparente della malta fresca;
UNI EN 1015-7 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione del contenuto d'aria della malta fresca;
UNI EN 1015-19 - Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della permeabilità al vapore d'acqua delle malte da intonaco indurite;
UNI ENV 1170-8 - Malte e paste di cemento rinforzate con fibre di vetro (GRC). Prova mediante cicli climatici.

ART. 107 - MALTE PER INTONACI

1. Gli intonaci possono essere costituiti da diverse tipologie di malta.
2. La malta di calce idrata per intonaco è composta da calce idrata, sabbia, acqua, che devono possedere le seguenti proprietà:
 - calce idrata secondo i requisiti espressi dalle norme di accettazione dei leganti idraulici e delle calci;
 - sabbia: granulometria 100% passante cumulativo allo staccio 0,5, esente da sostanze organiche o argillose;
 - acqua priva di impurità nocive.

- La composizione indicativa è 1 parte di calce idrata e 6 parti di sabbia.
3. La malta di calce bastarda per intonaco è composta da cemento, calce idraulica, sabbia, acqua, che devono possedere le seguenti proprietà:
 - cemento e calce secondo i requisiti espressi nelle norme di accettazione citate;
 - sabbia: granulometria 100% passante cumulativo allo staccio 0,5, esente da sostanze organiche e argillose.
 - acqua priva di impurità nocive.La composizione indicativa è: calce in pasta mc. 0,35; cemento tipo 325 q. 1 per q. 0,90 di sabbia vagliata e lavata.
 4. La malta di gesso per intonaco è composta da gesso per intonaco (scagliola) e acqua. La proporzione orientativa è una parte di acqua e una parte di gesso.
 5. La malta cementizia per intonaci si ottiene impastando agglomerato cementizio a lenta presa e sabbia nelle seguenti proporzioni:
 - agglomerato cementizio a lenta presa 6,00 q;
 - sabbia 1,00 mc.

ART. 108 - POLIURETANO E POLIISOCIANURATO ESPANSO

1. Il poliuretano è un polimero che si ottiene da una reazione esotermica tra un isocianato (MDI, difenilmetildiisocianato, o TDI, toluendiisocianato) e un poliolo (polietere o poliestere). Il prodotto può essere applicato per colata, spruzzo, spalmatura, iniezione, estrusione, laminazione, poltrusione e roto-moulding.
2. Norme di riferimento:
 - UNI 8751 - Materie plastiche cellulari rigide. Poliuretani e poliisocianurati espansi in lastre da blocco. Tipi, requisiti e prove;
 - UNI 9051 - Materie plastiche cellulari rigide. Pannelli di poliuretano espanso rigido con paramenti flessibili prodotti in continuo Tipi, requisiti e prove;
 - UNI 9564 - Materie plastiche cellulari rigide. Poliuretani espansi rigidi applicati a spruzzo. Tipi, requisiti e prove.

ART. 109 - PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO

1. Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa. Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:
$$R = 10 \log W_i/W_t$$
dove
 - Wi = energia sonora incidente
 - Wt = energia sonora trasmessa.Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia devono possedere proprietà fonoisolanti. Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica. Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formate da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e dalla qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento e dall'eventuale presenza di intercapedini d'aria.
2. Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:
 - dimensioni: lunghezza e larghezza: valgono le tolleranze stabilite nelle norme uni oppure specificate negli altri documenti progettuali. In assenza delle prime due, valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettate dalla direzione dei lavori;

- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme uni oppure specificate negli altri documenti progettuali. In assenza delle prime due, valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettate dalla direzione dei lavori;
- massa areica: deve rientrare nei limiti prescritti nella norma uni o negli altri documenti progettuali. In assenza delle prime due, valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettate dalla direzione tecnica;
- potere fonoisolante: misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma uni en iso 140-3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto o, in assenza, a quelli dichiarati dal produttore e accettati dalla direzione dei lavori.

Saranno, inoltre, da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

La direzione dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione, i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme uni e, in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali o estere).

Le norme di riferimento sono:

UNI EN ISO 10140 (varie parti) - Acustica. Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico degli edifici e di elementi di edificio;

UNI EN ISO 12354 (varie parti) - Acustica in edilizia. Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti.

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

La direzione dei lavori deve inoltre attivare i controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera ricorrendo, ove necessario, a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato realizzato.

ART. 110 - PROFILI IN PVC INFISSI

1. La miscela impiegata per l'estrusione dei profili componenti i serramenti a vetri per finestra o porte-finestre è costituita da una miscela di resina ed additivi stabilizzanti e lubrificanti con esclusione di plastificanti e cariche minerali od organiche e dovrà rispondere alle sotto elencate caratteristiche:

- il peso specifico determinato secondo le norme ASTM D792 deve essere $< 1,49 \text{ kg/dm}^3$;
- la resistenza all'urto a trazione determinata secondo le norme UNI EN ISO 8256 e superiore a 500 KJ/m^2 a 0°C e $> 700 \text{ Kg/m}^2$ a 23°C ;
- il modulo elastico in flessione dovrà essere $> 2250 \text{ MPA}$ determinato secondo le norme UNI EN ISO 178;
- carico di rottura e $> 400 \text{ Kg/cm}^2$ secondo metodo di prova ASTM D638;
- la resistenza all'urto non deve dare, secondo le norme UNI EN 13245, nessuna rottura a 0°C e non più di 1 rottura su 10 provini a -10°C ;
- la temperatura di rammollimento o grado di Vicat dovrà essere $> 76^\circ\text{C}$, secondo le norme ASTM D1525/07;
- la resistenza alla luce, secondo le norme UNI EN ISO 4892 e UNI ISO 4582 dovrà essere $>$ al grado 3 della scala dei grigi;
- durezza Shore > 75 secondo il metodo di prova ASTM D2240;
- per la resistenza della saldatura secondo la norma UNI EN 12608, la rottura non deve avvenire per oltre il 50% del piano di saldatura;
- autoestinguenza in caso d'incendio.

Le giunzioni degli angoli devono essere eseguite con la tecnica della saldatura a piastra calda senza apporto di materiali (polifusione), in modo da ottenere elementi monolitici senza soluzione di continuità nei punti di giunzione. Lo spessore delle pareti perimetrali dei profilati non dovrà essere inferiore a mm 3. Per il fissaggio delle parti staccate le viti devono essere di ottone con testa a goccia di sego.

ART. 111 - VALVOLE

1. Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alle norme UNI EN 1074-1 e UNI EN 1074-2.
2. Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI EN 12729.
3. Le valvole di sicurezza per apparecchi in pressione devono rispondere alla norma UNI EN ISO 4126-1.
4. La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità, completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

ART. 112 - CAVI E CONDUTTORI ELETTRICI

1. I cavi delle linee di energia possono essere dei seguenti tipi:
 - tipo A: cavi con guaina per tensioni nominali con $U_0/U = 300/500, 450/750$ e $0,6/1$ Kv;
 - tipo B: cavi senza guaina per tensione nominale $U_0/U = 450/750$ V;
 - tipo C: cavi con guaina resistenti al fuoco;
 - tipo D: cavi con tensioni nominali $U_0/U = 1,8/3 - 3,6/6 - 6/10 - 8,7/15 - 12/20 - 18/30 - 26/45$ kV.
2. I cavi per energia elettrica devono essere distinguibili attraverso la colorazione delle anime e attraverso la colorazione delle guaine esterne.

Per la sequenza dei colori delle anime (fino a un massimo di cinque) dei cavi multipolari flessibili e rigidi, rispettivamente con e senza conduttore di protezione, si deve fare riferimento alla norma CEI UNEL 00722 (HD 308).

Per tutti i cavi unipolari senza guaina sono ammessi i seguenti monocolori: nero, marrone, rosso, arancione, giallo, verde, blu, viola, grigio, bianco, rosa, turchese. Per i cavi unipolari con e senza guaina deve essere utilizzata la combinazione:

 - bicolore giallo/verde per il conduttore di protezione;
 - colore blu per il conduttore di neutro.

Per i circuiti a corrente continua si devono utilizzare i colori rosso (polo positivo) e bianco (polo negativo).

Per la colorazione delle guaine esterne dei cavi di bassa e media tensione in funzione della loro tensione nominale e dell'applicazione, si deve fare riferimento alla norma CEI UNEL 00721.

Nell'uso dei colori devono essere rispettate le seguenti regole:

 - il bicolore giallo-verde deve essere riservato ai conduttori di protezione e di equipotenzialità;
 - il colore blu deve essere riservato al conduttore di neutro. Quando il neutro non è distribuito, l'anima di colore blu di un cavo multipolare può essere usata come conduttore di fase. In tal caso, detta anima deve essere contraddistinta, in corrispondenza di ogni collegamento, da fascette di colore nero o marrone;
 - sono vietati i singoli colori verde e giallo.
3. I cavi elettrici, ai fini del comportamento al fuoco, possono essere distinti nelle seguenti categorie:
 - cavi conformi alla norma CEI 20-35 (EN 60332), che tratta la verifica della non propagazione della fiamma di un cavo singolo in posizione verticale;
 - la verifica della non propagazione dell'incendio di più cavi raggruppati a fascio e in posizione verticale;
 - cavi non propaganti l'incendio a bassa emissione di fumi opachi, gas tossici e corrosivi LS0H, rispondenti alla norma CEI 20-35 (EN 60332) per la non propagazione dell'incendio e alle norme

- CEI 20-37 (EN 50267 e EN 61034) per quanto riguarda l'opacità dei fumi e le emissioni di gas tossici e corrosivi;
- cavi LSOH resistenti al fuoco conformi alle norme della serie CEI 20-36 (EN 50200- 50362), che tratta la verifica della capacità di un cavo di assicurare il funzionamento per un determinato periodo di tempo durante l'incendio. I cavi resistenti al fuoco sono anche non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi opachi gas tossici e corrosivi.
4. I cavi e le condutture per la realizzazione delle reti di alimentazione degli impianti elettrici utilizzatori devono essere conformi alle seguenti norme:
- a. requisiti generali:
- CEI-UNEL 00722 – Identificazione delle anime dei cavi;
 - CEI UNEL 00721 - Colori di guaina dei cavi elettrici;
 - CEI EN 50334 - Marcatura mediante iscrizione per l'identificazione delle anime dei cavi elettrici;
 - CEI-UNEL 35024-1 - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
 - CEI-UNEL 35024-2 - Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e a 1500 in c.c. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
 - CEI-UNEL 35026 - Cavi di energia per tensione nominale U sino ad 1 kV con isolante di carta impregnata o elastomerico o termoplastico. Portate di corrente in regime permanente. Posa in aria e interrata;
 - CEI UNEL 35027 - Cavi di energia per tensione nominale U superiore ad 1 kV con isolante di carta impregnata o elastomerico o termoplastico. Portate di corrente in regime permanente. Generalità per la posa in aria e interrata;
 - CEI 20-21 (serie) - Cavi elettrici. Calcolo della portata di corrente;
 - CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo;
 - CEI 20-67 - Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV;
 - CEI 20-89 - Guida all'uso e all'installazione dei cavi elettrici e degli accessori di media tensione;
- b. cavi tipo A (I categoria) = cavi con guaina per tensioni nominali $U_0/U = 300/500, 450/750$ e 0,6/1 kV:
- CEI 20-13 - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
 - CEI-UNEL 35375 - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale $U_0/U: 0,6 / 1$ kV;
 - CEI-UNEL 35376 - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas alogeni. Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi. Tensione nominale $U_0/U: 0,6/ 1$ kV;
 - CEI-UNEL 35377 - Cavi per comandi e segnalazioni isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi multipolari per posa fissa con conduttori flessibili con o senza schermo. Tensione nominale $U_0/U: 0,6 / 1$ kV;
 - CEI UNEL 35382 - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni. Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo (treccia o nastro). Tensione nominale $U_0/U: 0,6/1$ kV - LSOH;
 - CEI UNEL 35383 - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni;
- c. cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi. Tensione nominale $U_0/U: 0,6/1$ kV - LSOH:
- CEI UNEL 35384 - Cavi per comandi e segnalamento in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni - Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale $U_0/U: 0,6/1$ kV - LSOH;

- CEI 20-14 - Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 a 3 kV;
- CEI-UNEL 35754 - Cavi per energia isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi multipolari rigidi con o senza schermo, sotto guaina di PVC. Tensione nominale U₀/U: 0,6 / 1 kV;
- CEI-UNEL 35755 - Cavi per comandi e segnalamento isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo. Tensione nominale U₀/U: 0,6/1 kV;
- CEI-UNEL 35756 - Cavi per energia isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas alogeni. Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo, sotto guaina di PVC. Tensione nominale U₀/U: 0,6/1 kV;
- CEI-UNEL 35757 - Cavi per energia isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale U₀/U: 0,6 / 1 kV;
- CEI EN 50525 - Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20 - Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-38 - Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi;
- CEI-UNEL 35369 - Cavi per energia isolati con mescola elastomerica, sotto guaina termoplastica o elastomerica, non propaganti senza alogeni. Cavi con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale 0,6 / 1 kV;
- CEI-UNEL 35370 - Cavi per energia isolati con gomma elastomerica, sotto guaina termoplastica o elastomerica, non propaganti l'incendio senza alogeni. Cavi con conduttori rigidi. Tensione nominale 0,6 / 1 kV;
- CEI-UNEL 35371 - Cavi per comando e segnalamento isolati con gomma elastomerica, sotto guaina termoplastica o elastomerica, non propaganti l'incendio senza alogeni. Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale 0,6/1 kV;
- IMQ CPT 007 - Cavi elettrici per energia e per segnalamento e controllo isolati in PVC, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas alogenidrici. Tensione nominale di esercizio 450/750 e 300/500 V - FROR 450/750 V;
- IMQ CPT 049 - Cavi per energia e segnalamento e controllo isolati con mescola termoplastica non propaganti l'incendio e esenti da alogeni (LSOH). Tensione nominale U₀/U non superiore a 450/750 V - FM9OZ1 - 450/750 V - LSOH.
- d. cavi tipo B = cavi senza guaina per tensione nominale U₀/U = 450/750 V:
- CEI EN 50525-2-31 - Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Cavi per applicazioni generali - Cavi unipolari senza guaina con isolamento termoplastico in PVC;
- CEI-UNEL 35752 - Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale U₀/U: 450/750 V;
- CEI-UNEL 35753 - Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi. Tensione nominale U₀/U: 450/750 V;
- CEI-UNEL 35368 - Cavi per energia isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio senza alogeni. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale U₀/U: 450/750 V;
- IMQ CPT 035 - Cavi per energia isolati con mescola termoplastica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi. Tensione nominale U₀/U non superiore a 450/750 V;
- e. cavi tipo C = cavi resistenti al fuoco:
- CEI 20-39 - Cavi per energia ad isolamento minerale e loro terminazioni con tensione nominale non superiore a 750 V;
- CEI 20-45 - Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U₀/U di 0,6/1 kV;
- f. cavi tipo D (II categoria) = cavi con tensioni nominali U₀/U = 1,8/3 - 3,6/6 - 6/10 - 8,7/15 - 12/20 - 18/30 - 26/45 kV:

CEI 20-13 - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
IEC 60502 - IEC 60502-1, Ed. 2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV).

5. I componenti elettrici previsti da specifiche direttive europee devono riportare il marchio CE. I componenti elettrici previsti dalla legge n. 791/1977 e per i quali esista una specifica norma, possono essere muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità (rilasciato da un laboratorio riconosciuto o da organismi competenti) oppure di dichiarazione di conformità alla norma rilasciata dal costruttore.

I componenti elettrici non previsti dalla legge n. 791/1977 o senza norme di riferimento dovranno essere comunque conformi alla legge n. 186/1968.

6. Il dimensionamento dei conduttori attivi (fase e neutro) deve essere effettuato in modo da soddisfare soprattutto le esigenze di portata e resistenza ai corto circuiti e i limiti ammessi per caduta di tensione. In ogni caso, le sezioni minime non devono essere inferiori a quelle di seguito specificate:

- conduttori di fase: $1,5$ mm² (rame) per impianti di energia;
- conduttori per impianti di segnalazione: $0,5$ mm² (rame);
- conduttore di neutro: deve avere la stessa sezione dei conduttori di fase, sia nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori, sia nei circuiti trifase, quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mm². Il conduttore di neutro, nei circuiti trifase con conduttori di sezione superiore a 16 mm², può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase, se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro;
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm².

Se il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori attivi, la sezione minima deve essere:

- $2,5$ mm² (rame) se protetto meccanicamente;
- 4 mm² (rame) se non protetto meccanicamente.

Per il conduttore di protezione di montanti o dorsali (principali), la sezione non deve essere inferiore a 6 mm².

Il conduttore di terra potrà essere:

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente e non inferiore a 16 mm² in rame o ferro zincato;

- non protetto contro la corrosione e non inferiore a 25 mm² (rame) oppure 50 mm² (ferro);

- protetto contro la corrosione e meccanicamente: in questo caso le sezioni dei conduttori di terra non devono essere inferiori ai valori della tabella CEI-UNEL 3502. Se dall'applicazione di questa tabella risulta una sezione non unificata, deve essere adottata la sezione unificata più vicina al valore calcolato.

Il conduttore PEN (solo nel sistema TN) sarà non inferiore a 10 mm² (rame).

I conduttori equipotenziali principali saranno non inferiori a metà della sezione del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mm² (rame). Non è richiesto che la sezione sia superiore a 25 mm² (rame).

I conduttori equipotenziali supplementari dovranno essere:

- fra massa e massa, non inferiori alla sezione del conduttore di protezione minore;
- fra massa e massa estranea, di sezione non inferiore alla metà dei conduttori di protezione;
- fra due masse estranee o massa estranea e impianto di terra non inferiori a $2,5$ mm² (rame) se protetti meccanicamente, e a 4 mm² (rame) se non protetti meccanicamente.

Questi valori minimi si applicano anche al collegamento fra massa e massa, e fra massa e massa estranea.

ART. 113 - MORSETTI

1. Le norme di riferimento dei morsetti sono:
 - CEI EN 60947-7-1;
 - CEI EN 60998-1;
 - CEI EN 60998-2-2;
 - CEI EN 60998-2-3.
 - CEI EN 60715.
2. I morsetti componibili su guida devono rispettare le norme EN 50022 e EN 50035.

ART. 114 - APPARECCHIATURE ANTIEFFRAZIONE E ANTINTRUSIONE

1. Tutti i dispositivi di rivelazione, concentrazione, segnalazione locale/ remota (teletrasmissione), nonché di controllo (accessi, televisione a circuito chiuso), dovranno rispondere alle norme CEI 79-2, 79-3 e 79-4. Per attestare la rispondenza alle sopraddette norme, dette apparecchiature dovranno riportare il previsto marchio di conformità, ove previsto dalle stesse.
2. Qualora l'apparecchiatura da impiegare non sia contemplata nelle norme di cui al comma 1, ma esistano norme di riferimento a livello europeo (CENELEC) oppure internazionale (IEC) essa dovrà essere munita di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.
3. Tutte le apparecchiature dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

ART. 115 - PRODOTTI DIVERSI: SIGILLANTI, ADESIVI

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

1 - Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole, i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.

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

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

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme **UNI 9610 e 9611** e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

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

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

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

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

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

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

ART. 116 - ACCETTAZIONE, QUALITA' ED IMPIEGO DEI MATERIALI – CERTIFICAZIONI DI CONFORMITA'

In correlazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni al Laboratorio prove ed analisi debitamente riconosciuto.

Si richiamano le indicazioni e le disposizioni dell'articolo 15 del capitolato generale d'appalto (D.M. LL.PP. n. 145/2000). Qualora nelle somme a disposizione riportate nel quadro economico del progetto esecutivo non vi fosse l'indicazione o venga a mancare la relativa disponibilità economica a seguito dell'affidamento dei lavori, le relative spese per gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche previste dal presente capitolato si dovranno intendere a completo carico dell'Impresa appaltatrice. Tale disposizione vale anche qualora l'importo previsto nelle somme a disposizione non sia sufficiente a coprire per intero le spese per accertamenti e verifiche di laboratorio, pertanto in questo caso l'Impresa esecutrice dei lavori dovrà farsi carico della sola parte eccedente alla relativa copertura finanziaria.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio tecnico o sedi distaccate dell'Amministrazione appaltante, numerandoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori (o dal suo assistente di cantiere) e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

Per la fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale di seguito elencate:

- impianti elettrici;
- impianti di illuminazione;
- impianti tecnologici per l'edilizia civile ed industriale;
- segnaletica verticale e orizzontale;

l'Impresa appaltatrice delle relative forniture si dovrà attenere alle specifiche riportate sulle Circolari del Ministero dei LL.PP. del 16 maggio 1996, n. 2357, 27 dicembre 1996, n. 5923, 9 giugno 1997, n. 3107 e del 17 giugno 1998, n. 3652 nei riguardi della presentazione della dichiarazione di impegno o di conformità o certificazione di conformità sia all'atto dell'offerta che all'aggiudicazione dei lavori.

Per i prodotti per i quali sono state emanate le disposizioni attuative che consentono l'apposizione del marchio di conformità CE o laddove sia prevista una procedura di omologazione/approvazione dello stesso che sostituisce la certificazione di conformità.

Parte II - MODALITÀ DI ESECUZIONE

ART. 117 - TRACCIAMENTI

Sarà cura dell'impresa, prima di iniziare i lavori, procurarsi presso la D.D.L.L. tutti i dati costruttivi, le misure e gli ordini particolari inerenti a consentire il tracciamento delle opere in oggetto di appalto.

L'impresa dovrà provvedere allo sgomberare la zona, oggetto dell'intervento, dalla vegetazione boschiva ed arbustiva eventualmente esistente, compresa la vegetazione posta lungo le recinzioni eventualmente poste sui confini delle aree stesse.

I materiali provenienti dalla pulizia dell'area verranno allontanati dalla sede dei lavori e portati a discarica a cura e spese dell'impresa sempreché la Direzione Lavori non detti ulteriori diverse indicazioni in merito.

All'atto della consegna dei lavori l'impresa riporterà sul terreno il tracciato dell'opera da eseguire, mediante picchetti, sottoponendo la DD.LL. per il controllo; dopo l'assenso della DD.LL. si potrà procedere all'inizio delle relative opere. L'impresa resta responsabile dell'esattezza dei tracciamenti e sarà obbligata a demolire e a rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto e alle prescrizioni inerenti. Saranno a carico dell'impresa tutti gli oneri per le fasi soprascritte.

ART. 118 - SCAVI IN GENERE

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

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

L'Esecutore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche.

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

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

Qualora i materiali siano ceduti all'Esecutore, si applica il disposto del **Capitolato generale**, art. 36, comma 3. Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e per ricavare i fossi, cunette, accessi, passaggi e rampe, cassonetti e simili, nonché per l'impianto di opere d'arte, saranno eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai relativi disegni progettuali salvo le eventuali variazioni che l'Amministrazione appaltante è in facoltà di adottare all'atto esecutivo, restando a completo carico dell'Impresa ogni onere proprio di tali generi di lavori, non escluso quello di eventuali sbadacchiature e puntellature provvisorie. L'Impresa nell'eseguire le trincee e i rilevati o altri scavi in genere, dovrà ultimarle al giusto piano prescritto, inoltre dovrà essere usata ogni esattezza nella profilatura delle scarpate e dei cigli stradali e nello spianare le banchine stradali. Nel caso che, a giudizio della Direzione lavori, le condizioni nelle quali i lavori si svolgono lo richiedano, l'Impresa è tenuta a coordinare

opportunamente la successione e la esecuzione delle opere di scavo e murarie, essendo gli oneri relativi compensati nei prezzi contrattuali.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà ricorrere all'impiego di adeguati mezzi meccanici e di mano d'opera sufficiente in modo da ultimare le sezioni di scavo di ciascun tratto iniziato.

Dovrà essere usata ogni cura nel sagomare esattamente i fossi, nell'appianare e sistemare le banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada.

Le scarpate di tagli e rilevati dovranno essere eseguite con inclinazioni come previsto dagli elaborati progettuali o dagli ordinativi scritti della Direzione lavori o appropriate per impedire dei scoscendimenti in relazione alla natura ed alle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno.

L'Impresa rimane la sola responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, sarà altresì obbligata a provvedere alla rimozione del materiale franato, a sua cura e spese.

Per gli accertamenti relativi alla determinazione della natura delle terre, del grado di costipamento e del contenuto di umidità di esse, l'Impresa dovrà provvedere a tutte le prove necessarie ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, che verranno fatte eseguire a spese dell'Impresa dalla Direzione lavori presso Laboratori autorizzati.

Le terre verranno caratterizzate e classificate secondo le norme tecniche C.N.R. – U.N.I. 10006/1963.

Nell'esecuzione sia degli scavi che dei rilevati l'Impresa è tenuta ad effettuare a propria cura e spese l'estirpamento di piante, arbusti e relative radici esistenti sia sui terreni da scavare che su quelli destinati all'impianto dei rilevati, nonché, in questo ultimo caso, al riempimento delle buche effettuate in dipendenza dell'estirpamento delle radici e delle piante, che dovrà essere effettuato con materiale idoneo messo in opera a strati di conveniente spessore e costipato. Tali oneri si intendono compensati con i prezzi di elenco relativi ai movimenti di materie.

La Direzione lavori in relazione alla natura dei terreni di posa dei rilevati o delle fondazioni stradali di trincea, potrà ordinare l'adozione di provvedimenti atti a prevenire la contaminazione d'apporto tra cui la fornitura e la posa in opera di teli geosintetici.

ART. 119 - FORMAZIONE DEI PIANI DI POSA DEI RILEVATI

Tali piani avranno l'estensione dell'intera area di appoggio e potranno essere continui o opportunamente gradonati secondo i profili e le indicazioni che saranno dati dalla Direzione lavori in relazione alle pendenze dei siti d'impianto.

I piani suddetti saranno stabiliti secondo le indicazioni degli elaborati progettuali, salvo approfondimenti, spostamenti o modifiche di altro genere date per iscritto dalla Direzione lavori in corso d'opera. I cigli degli scavi saranno diligentemente profilati e la loro pendenza di progetto o necessaria per impedire franamenti di materie saranno ottenuti praticando gli scavi necessari di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti d'impianto preventivamente accertate, anche con l'ausilio di prove di portanza.

La quota dei piani di posa dei rilevati si dovrà approfondire, come minimo, fino alla completa rimozione dello strato di coltre costituito da terreno vegetale o interessato dalle lavorazioni agricole praticate nella zona ricadente l'impianto dei rilevati.

Quando alla suddetta quota si rinvenivano terreni appartenenti ai gruppi A₁, A₂ e A₃ (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006) la preparazione dei piani di posa consisterà nella compattazione di uno strato sottostante il piano di posa stesso per uno spessore non inferiore a cm 30, in modo da raggiungere una densità secca pari almeno al 95% della densità massima AASHO modificata determinata in laboratorio, modificando il grado di umidità delle terre fino a raggiungere il grado di umidità ottima prima di eseguire il compattamento.

Quando invece i terreni rinvenuti alla quota di imposta del rilevato appartengono ai gruppi A₄, A₅, A₆ e A₇ (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006), la Direzione lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, l'approfondimento degli scavi, fino a profondità non superiore a 1,5÷2,0 m dal piano di campagna, o approfondire lo scavo dalle indicazioni degli elaborati progettuali

o dai rilevamenti geognostici, per sostituire i materiali in loco con materiale per la formazione dei rilevati appartenente ai gruppi A₁, A₂ e A₃.

Tale materiale dovrà essere compattato, al grado di umidità ottima, fino a raggiungere una densità secca non inferiore al 90% della densità massima AASHO modificata e ove la Direzione lavori lo rende necessario si dovrà compattare anche il fondo mediante rulli a piedi di montone.

Qualora si rivengano strati superficiali di natura torbosa di modesto spessore (non superiore a 2,00 ml) è opportuno che l'approfondimento dello scavo risulti tale da eliminare completamente tali strati. Per spessori elevati di terreni torbosi o limo-argillosi fortemente imbibiti d'acqua, che rappresentano ammassi molto compressibili, occorrerà prendere provvedimenti più impegnativi per accelerare l'assestamento, ovvero sostituire l'opera in terra (rilevato) con altra più idonea alla portanza dell'ammasso.

La terra vegetale risultante dagli scavi potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate se ordinato dalla Direzione lavori mediante ordine scritto.

È categoricamente vietata la messa in opera di tale terra per la costituzione dei rilevati.

Circa i mezzi costipanti e l'uso di essi si fa riferimento a quanto specificato nei riguardi del costipamento dei rilevati.

Si precisa che quanto sopra vale per la preparazione dei piani di posa dei rilevati su terreni naturali.

Nei terreni acclivi si consiglia di sistemare il piano di posa a gradoni facendo in modo che la pendenza trasversale dello scavo non superi il 5%; in questo caso risulta sempre necessaria la costruzione lato monte di un fosso di guardia e di un drenaggio longitudinale se si accerta che il livello di falda è superficiale.

In caso di appoggio di nuovi a vecchi rilevati per l'ampliamento degli stessi, la preparazione del piano di posa in corrispondenza delle scarpate esistenti sarà fatta procedendo alla gradonatura di esse mediante la formazione di gradoni di altezza non inferiore a cm 50, previa rimozione della cotica erbosa che potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate in quanto ordinato dalla Direzione lavori con ordine scritto, portando il sovrappiù a scarico a cura e spese dell'Impresa.

Si procederà quindi al riempimento dei gradoni con il materiale scavato ed accantonato, se idoneo, o con altro idoneo delle stesse caratteristiche richieste per i materiali dei rilevati con le stesse modalità per la posa in opera, compresa la compattazione.

Per individuare la natura meccanica dei terreni dell'ammasso si consiglia di eseguire, dapprima, semplici prove di caratterizzazione e di costipamento, quali:

- umidità propria del terreno;
- analisi granulometrica;
- limiti e indici di Atterberg;
- classificazione secondo la norma C.N.R. – U.N.I. 10006;
- prova di costipamento AASHO modificata.

La Direzione dei lavori si riserva di controllare il comportamento globale dei piani di posa dei rilevati mediante misurazione del modulo di compressibilità Me (N/mm²) determinato con piastra circolare avente diametro da 30 cm (Norme Svizzere VSS-SNV 670317 – C.N.R., B.U. n.146 del 14 dicembre 1992).

Si definisce il valore di Me pari a:

$$Me = f_o \times p \times D / s$$

dove si ha:

- f_o: fattore di forma della ripartizione del costipamento (piastre circolari pari a 1);
- p: incremento della pressione trasmessa dalla piastra (N/mm²) (variabile in relazione alla struttura in esame);
- D: diametro della piastra in mm;
- s: corrispondente incremento di cedimento della superficie caricata (mm).

Pertanto facendo la seguente distinzione in base all'altezza dei rilevati si ha:

- fino a 4 m di altezza, il campo delle pressioni si farà variare da 0,05 a 0,15 N/mm²;
 - da 4 m a 10 m di altezza, il campo delle pressioni si farà variare da 0,15 a 0,25 N/mm².
- In entrambi i casi il modulo Me misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento al primo ciclo di scarico non dovrà essere inferiore a 30 N/mm².

ART. 120 - SCAVI DI FONDAZIONE O IN TRINCEA (SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA)

Per scavi di fondazione si intendono quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione, in relazione alle indicazioni e prescrizioni riguardanti le norme tecniche sui terreni e i criteri di esecuzione delle opere di sostegno e di fondazione (D.M. 11 marzo 1988, Circ. M. LL. PP. 24 settembre 1988, n. 30483).

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni progettuali, sono perciò di semplice indicazione e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Esecutore motivo alcuno di fare eccezione o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

Prima di iniziare le opere di fondazione, la Direzione dei lavori dovrà verificare ed accettare i relativi piani di posa, sotto pena di demolire l'opera eseguita per l'Esecutore.

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

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con convenienti armature e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

Analogamente dovrà procedere l'Impresa senza ulteriore compenso a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza della esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua, e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di cm 20, l'Esecutore dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni. Sono considerati come scavi di fondazione subacquei soltanto quelli eseguiti a profondità maggiore di cm 20 sotto il livello costante a cui si stabiliscono naturalmente le acque filtranti nei cavi di fondazione, questi scavi verranno compensati a parte con il relativo prezzo a scavi subacquei. L'Impresa, per ogni cantiere, dovrà provvedere a sue spese al necessario allacciamento dell'impianto di pompaggio nonché alla fornitura ed al trasporto sul lavoro dell'occorrente energia elettrica, sempre quando l'Impresa stessa non abbia la possibilità e convenienza di servirsi di altra forza motrice. L'impianto dovrà essere corredato, a norma delle vigenti disposizioni in materia di prevenzione infortuni, dei necessari dispositivi di sicurezza restando l'Amministrazione appaltante ed il proprio personale sollevati ed indenni da ogni responsabilità circa le conseguenze derivate dalle condizioni dell'impianto stesso.

Lo scavo a sezione obbligata è da intendersi anche per l'esecuzione delle trincee drenanti (a sezione trapezia o rettangolare) da realizzarsi per l'abbassamento della falda idrica e relativo

smaltimento delle acque non superficiali; tali sezioni potrebbero essere realizzate previa esecuzione di scavi di sbancamento atti alla preparazione del piano di posa dei mezzi meccanici.

L'Esecutore dovrà provvedere, a sua cura, spese ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da escavare siano richieste. Il legname impiegato a tale scopo, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione, resteranno di proprietà dell'Impresa, che potrà perciò ricuperarle ad opera compiuta.

Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione, tale ricupero possa risultare soltanto parziale, od anche totalmente negativo.

L'Impresa sarà tenuta ad usare ogni accorgimento tecnico per evitare l'immissione entro i cavi di fondazione di acque provenienti dall'esterno. Nel caso che ciò si verificasse resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggettamenti, salvo i danni riconosciuti di forza maggiore.

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

ART. 121 - RILEVATI E REINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in genere, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare, in tutto o in parte, i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Esecutore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in genere, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo, contemporaneamente, le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione possibile, il costipamento del terreno avverrà con adatto macchinario per spessori di 25 cm, fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari all'85% del massimo ottenuto in laboratorio per rilevati aventi una altezza da 0.5 a 3.00 ml.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro eventuali murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera, per poi essere riprese al momento della formazione dei suddetti rinterri.

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

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Esecutore.

È obbligo dell'Esecutore (escluso qualsiasi compenso) dare ai rilevati, durante la loro costruzione quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Esecutore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi. La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra e, se inclinata, sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

ART. 122 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, recinzioni, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature o recinzioni, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

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

Nelle demolizioni e rimozioni l'Esecutore deve inoltre provvedere alla eliminazione della eventuale vegetazione infestante e alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione.

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

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione, la quale potrà ordinare all'Esecutore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente **Capitolato generale**, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Esecutore fuori del cantiere. La ditta Appaltatrice dovrà essere in regola e farsi carico degli oneri per attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili e portare il materiale nei punti indicati o alle pubbliche discariche.

A) STRUTTURE DI CALCESTRUZZO, ACCIAIO

ART. 123 - OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

1 - Impasti di conglomerato cementizio.

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità con quanto previsto **D.M. 17/01/2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni” e ss.mm.ii** e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 “Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008”.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità

del conglomerato, tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati, il rapporto acqua-cemento e, quindi, il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma **UNI 9858**.

2 - Controlli sul conglomerato cementizio.

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto ne **D.M. 17/01/2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni” e ss.mm.ii e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 “Istruzioni per l’Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008”**.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto **D.M. 17/01/2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni” e ss.mm.ii e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 “Istruzioni per l’Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008”**.

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione e prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 del suddetto Allegato 2).

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel **D.M. 17/01/2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni” e ss.mm.ii e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 “Istruzioni per l’Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008”**. Nel caso che la resistenza dei provini assoggettati a prove nei Laboratori risulti inferiore a quello indicato negli elaborati progettuali o dall'ordinativo del Direttore dei lavori, occorre procedere, a cura e spese dell'Esecutore, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo carente, sulla base della resistenza ridotta, oppure ad una verifica della resistenza con prove complementari, quali prelievo di provini per carotaggio direttamente dalle strutture, oppure con altri strumenti e metodi riconosciuti validi dalla Direzione lavori. A ulteriore controlli ultimati, verrà redatta apposita relazione, da parte dell'Esecutore a firma di un tecnico abilitato, dove si indichi in base alla resistenza del conglomerato risultante, ferme restando le ipotesi di vincolo, a quali sollecitazioni e a quali carichi la struttura può essere sottoposta in fase di esercizio.

La Direzione lavori, previa approvazione della relazione anche da parte del Responsabile del procedimento, decida che la resistenza caratteristica è ancora compatibile con la destinazione d'uso dell'opera progettata e in conformità delle leggi in vigore, dovrà contabilizzare il calcestruzzo in base al valore della resistenza caratteristica risultante. Qualora tale resistenza non risulti compatibile con le finalità di progetto, l'Esecutore sarà tenuto a sua cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che la Direzione dei lavori riterrà di approvare formalmente.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Esecutore se il valore della resistenza caratteristica del calcestruzzo risulterà maggiore di quanto previsto.

Oltre ai controlli relativi alla resistenza caratteristica di cui sopra, il Direttore dei lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, disporre tutte le prove che riterrà necessarie, e in particolare le seguenti:

- determinazione della consistenza – prova di abbassamento al cono (slump test) - [U.N.I. 9418],
- controllo della composizione del calcestruzzo fresco - [U.N.I. 6393],
- massa volumica del calcestruzzo - [U.N.I. 6394/1/2],

- prova del contenuto d'aria - [U.N.I. 6395],
- resistenza alla degradazione per cicli di gelo e disgelo - [U.N.I. 7087],
- prova di resistenza a compressione su campioni cilindrici prelevati con carotaggio da strutture già stagionate – [U.N.I. 6132],
- prova di resistenza a compressione con sclerometro.

Tutte le precedenti prove verranno eseguite a spese dell'Impresa e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione dei lavori.

I prelievi dei provini e campioni di calcestruzzo in cantiere dovranno essere conformi alle norme tecniche:

- U.N.I. 6126 – Prelevamento campioni di calcestruzzo in cantiere,
- U.N.I. 6127 – Provini in calcestruzzo – preparazione e stagionatura.

Le frequenze minimo di prelievo saranno come dall'allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, all'Esecutore spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità degli elaborati esecutivi.

3. Norme di esecuzione per il cemento armato normale.

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale, l'Esecutore dovrà attenersi alle norme contenute nella **L. 5 novembre 1971, n. 1086** e nelle relative norme tecniche del **D.M. 17/01/2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni” e ss.mm.ii e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 “Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008”**.

In particolare:

a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.

Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0° C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
- manicotto filettato;

- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra; in ogni caso, la lunghezza della sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare di 6 volte il diametro.

c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non inferiore a 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto nel **D.M. 17/01/2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni” e ss.mm.ii.** e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 “Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008” Le piegature di barre di acciaio inossidabile non possono essere effettuate a caldo.

d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri.

Tali misure devono essere aumentate e al massimo, portate rispettivamente, a 2 cm per le solette ed a 4 cm per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferrì maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate, in ogni direzione, di almeno una volta il valore del diametro delle barre medesime e, in ogni caso, a non meno di 2 cm. Si

potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Inoltre, esso non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore Necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

Il trasporto del conglomerato cementizio dall'impianto di confezionamento alla località del cantiere dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibile segregazione dei singoli materiali e comunque lasciando inalterate le caratteristiche di confezionamento del calcestruzzo. I calcestruzzi debbono essere approvvigionati in cantiere o preparati in sito soltanto nella quantità necessaria per l'impasto immediato e cioè debbono essere predisposti di volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, pulizia del sottofondo, pulizia nelle zone oggetto di ripresa dei getti, posizionato le casseformi e predisposto le necessarie armature metalliche. Il controllo delle gabbie di armature metalliche, prima del getto, dovrà essere rivolto anche nel rispetto della distanza del copriferro, indicata negli elaborati progettuali o su ordinativo della Direzione lavori; questo in particolare modo negli ambienti ritenuti aggressivi o per la particolarità dell'opera.

La Direzione dei lavori avrà la facoltà di ordinare che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità, tale da evitare le riprese dei getti; per tale accorgimento l'Impresa non potrà avanzare nessuna richiesta di maggiori compensi anche se sarà costretta ad una turnazione del proprio personale.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti tali da evitare la segregazione dei singoli componenti della miscela.

Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a 15 centimetri.

Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si deve disporre della malta o altri sostanze (disarmanti) in modo da evitare per quanto sia possibile la formazione di vani e di ammanchi.

I casseri occorrenti per le opere di getto, debbono essere sufficientemente robusti, oppure convenientemente rafforzati con controventature di sostegno tali da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la fase di getto e di pigiatura.

Quando sia ritenuto necessario, i conglomerati potranno essere vibrati con adatti mezzi. I conglomerati con cemento ad alta resistenza è opportuno che vengano vibrati.

La vibrazione deve essere fatta per strati di conglomerato dello spessore che verrà indicato dalla Direzione dei lavori e comunque non superiore a centimetri 15. I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (per vibratorii a lamiera o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme. I per vibratorii sono in genere più efficaci, si deve però evitare che essi provochino spostamenti nelle armature; inoltre vengono immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione dei vuoti. La vibrazione superficiale viene di regola applicata alle solette di piccolo e medio spessore (massimo cm 20). La vibrazione non deve prolungarsi troppo, di regola viene sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

4 - Norme di esecuzione per il cemento armato precompresso.

Nella esecuzione delle opere di cemento armato precompresso l'Esecutore dovrà attenersi alle prescrizioni contenute nelle attuali norme tecniche del **D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"** e **ss.mm.ii e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008"**.

In particolare:

Il getto deve essere costipato per mezzo di vibratori ad ago od a lamina, ovvero con vibratori esterni, facendo particolare attenzione a non deteriorare le guaine dei cavi.

Le superfici esterne dei cavi post-tesi devono distare dalla superficie del conglomerato non meno di 25 mm nei casi normali, e non meno di 35 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo. Il ricoprimento delle armature pre-tese non deve essere inferiore a 15 mm o al diametro massimo dell'inerte impiegato, e non meno di 25 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo.

Nel corso dell'operazione di posa si deve evitare, con particolare cura, di danneggiare l'acciaio con intagli, pieghe, ecc.

Si deve, altresì, prendere ogni precauzione per evitare che i fili subiscano danni di corrosione sia nei depositi di approvvigionamento sia in opera, fino ad ultimazione della struttura. All'atto della messa in tiro si debbono misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito; i due lati debbono essere confrontati tenendo presente la forma del diagramma "sforzi/allungamenti", a scopo di controllo delle perdite per attrito.

Per le operazioni di tiro, ci si atterrà a quanto previsto nel **D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" e ss.mm.ii.** e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008"

L'esecuzione delle guaine, le caratteristiche della malta e le modalità delle iniezioni devono egualmente rispettare le suddette norme.

5 - Responsabilità per le opere di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso.

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato e precompresso, l'Esecutore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella **L. 5 novembre 1971, n. 1086 e nel D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" e ss.mm.ii e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008" . .**

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza del **D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" e ss.mm.ii e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008".**

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità, accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato e iscritto all'albo professionale e che l'Esecutore dovrà presentare alla Direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e ai disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e la verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato, non esonera in alcun modo l'Esecutore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

ART. 124 - MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE STRUTTURE IN ACCIAIO

1 - Generalità.

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalle disposizioni impartite dalla sottoindicata normativa vigente:

- D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" e ss.mm.ii e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008";
- L. 5 novembre 1971, n. 1086 per quanto non modificato dal D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" e ss.mm.ii e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009

- “Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008”;
- L. 2 febbraio 1974, n. 64 per quanto non modificato dal D.M. 17/01/2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni” e ss.mm.ii e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 “Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008”;
 - D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996, “Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche” per quanto non modificato dal D.M. 17/01/2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni” e ss.mm.ii e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 “Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008”;
 - Circ. M. LL.PP. 15 ottobre 1996, n. 252 AA.GG./S.T.C., “Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche di cui al D.M. 9 gennaio 1996” per quanto non modificato dal D.M. 17/01/2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni” e ss.mm.ii e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 “Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008”;
 - Norma tecnica C.N.R.-U.N.I. 10011-86, “Costruzioni in acciaio – Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione”;

L'Impresa sarà tenuta a presentare, in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori:

a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;

b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Esecutore.

2 Verniciature

Tutte le strutture in acciaio andranno protette contro la corrosione mediante un ciclo di verniciatura, previa spazzolatura meccanica o sabbatura di tutte le superfici, fino ad eliminazione di tutte le parti ossidate. Un ciclo di verniciatura sarà costituito da un minimo di tre strati di prodotti vernicianti mono o bicomponenti indurenti per filmazione chimica e filmazione fisica, secondo la descrizione seguente:

Ciclo A

1° strato: mano di fondo al clorocaucciù pigmentata con minio e cromato di zinco, avente un ottimo potere bagnante sul supporto.

2° strato: mano intermedia di clorocaucciù pigmentata con rosso ossido, ferro micaceo, alluminio avente un ottimo potere di attacco alla mano sottostante.

3° strato: mano di finitura mediante clorocaucciù acrilica pigmentata con biossido di titanio, avente una ottima resistenza agli agenti atmosferici e chimici.

Ciclo B

1° strato: mano di fondo epossidica pigmentata con $ZnCrO_4$ (cromato di zinco) avente un ottimo potere bagnante sul supporto.

2° strato: mano intermedia epossidica pigmentata con TiO_2 (biossido di titanio), avente un ottimo potere di attacco alla mano sottostante.

3° strato: mano di finitura poliuretana di tipo non ingiallente e non sfarinante.

Ciclo C

1° strato: mano di fondo oleofenolica i cui pigmenti inibitori dovranno essere a base di ossido di piombo (minio), cromati di zinco, fosfati di zinco, cromati di piombo, silicio cromati di piombo, in composizione singola o miscelati. È ammessa la presenza di riempitivi a base di solfato di bario ($BaSO_4$) e silicati in quantità non superiore al 45% sul totale dei pigmenti riempitivi.

2° *strato*: mano intermedia oleofenolica di colore differenziato dalla 1° mano, di composizione come il 1° *strato*; il pigmento inibitore potrà essere sostituito con aggiunta di ossido di ferro per la differenziazione del colore, in quantità non superiore al 6% sul totale dei pigmenti e riempitivi.

3° *strato*: mano intermedia alchidica modificata con olii vegetali e clorocaucciù, il cui rapporto in peso a secco dovrà essere di 2:1. Non è ammessa la presenza di colofonia.

4° *strato*: mano di finitura alchidica modificata con olii vegetali e clorocaucciù di composizione come il 3° *strato*, di colore diverso dalla precedente mano.

3 - Collaudo tecnologico dei materiali.

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa comunicherà alla Direzione dei lavori, specificando per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- attestato di controllo;

- dichiarazione che il prodotto è "qualificato" secondo le norme vigenti.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta, ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificare la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati, la Direzione dei lavori deve effettuare, presso laboratori ufficiali, tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Impresa.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal **D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"** e **ss.mm.ii. e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008"**, a seconda del tipo di metallo in esame.

4 - Controlli in corso di lavorazione.

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare, in ogni momento, la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei lavori.

Alla Direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire, in ogni momento della lavorazione, tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo, l'Impresa informerà la Direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

5 - Montaggio.

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la contrefreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere all'alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopraccitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica, purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'Impresa effettuerà un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni, alla presenza della Direzione dei lavori, .

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata e, in particolare, quelle riguardanti:

- l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade , ecc.;
- le interferenze con i servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

6 - Prove di carico e collaudo statico.

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei lavori un'accurata visita preliminare di tutte le membrature, per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali emanati in applicazione del dal **D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"** e **ss.mm.ii. e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008"**.

ART. 125 - MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO

1. La norma di riferimento è il D.M. 14 Gennaio 2008 (NTC 2008).

I processi per realizzare la precompressione sono sostanzialmente di due tipi, tra l'altro contemplati nella normativa vigente:

- a cavi (o fili) aderenti (sistemi a cavi pre-tesi), utilizzati generalmente nel campo della prefabbricazione;
- a cavi (o fili) scorrevoli alle estremità (sistemi a cavi post-tesi), utilizzati per realizzare travi di grandi luci ma anche solai.

Nel sistema di precompressione a cavi post-tesi, prima del getto del calcestruzzo nelle casseforme si predispongono l'armatura lenta e gli alloggiamenti (guaine) che dovranno accogliere i cavi di precompressione, i quali portano alle estremità degli speciali ancoraggi. Il getto viene costipato per mezzo di vibratori ad ago o a lamina oppure mediante vibratori esterni facendo attenzione a non deteriorare le guaine dei cavi. Avvenuta la maturazione del calcestruzzo si infilano i cavi nelle guaine e si effettua la tesatura, mediante martinetti idraulici, prendendo contrasto in corrispondenza delle testate della trave.

In questo modo lo stato di precompressione si stabilisce all'atto stesso dell'operazione di messa in tensione dei cavi. Infine si provvede a riempire i fori di alloggiamento dei cavi mediante iniezione con malta sotto pressione.

2. Le superfici esterne dei cavi post-tesi devono distare dalla superficie del conglomerato non meno di 25 mm nei casi normali e non meno di 35 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo. Il ricoprimento delle armature pre-tese non deve essere inferiore a 15 mm o al diametro massimo dell'inerte impiegato e non meno di 25 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo.
3. Dietro gli apparecchi di ancoraggio deve disporsi un'armatura tridirezionale atta ad assorbire, con largo margine, gli sforzi di trazione e di taglio derivanti dalla diffusione delle forze concentrate, ivi comprese le eventuali reazioni vincolari.
4. Nel corso dell'operazione di posa delle barre e dei cavi si deve evitare, con particolare cura, di danneggiare l'acciaio con intagli, pieghe, ecc.

Si deve altresì prendere ogni precauzione per evitare che i fili subiscano danni di corrosione sia nei depositi di approvvigionamento sia in opera, fino alla ultimazione della struttura. All'atto della messa in tiro, si devono misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito. I due dati devono essere confrontati tenendo presente la forma del diagramma sforzi allungamenti a scopo di controllo delle perdite per attrito.

Il posizionamento delle barre e dei cavi deve essere accuratamente controllato prima del getto.

5. Qualora all'atto del tiro si riscontrino perdite per attrito superiori a quelle previste in progetto, un'aliquota di queste, fino a un massimo del 7% della tensione iniziale, potrà essere compensata da una maggiore tensione di carattere temporaneo.

I risultati conseguiti nelle operazioni di tiro, ossia le letture ai manometri e gli allungamenti misurati, verranno registrati in apposite tabelle, sulle quali saranno preventivamente indicate le tensioni iniziali delle armature e gli allungamenti teorici.

Il dispositivo di misura dello sforzo deve essere possibilmente indipendente dalle apparecchiature, per indurre la pre-tensione.

I manometri devono essere tarati con frequenza almeno mensile.

Si deve, inoltre, effettuare preventivamente una misura degli attriti che si sviluppano all'interno del martinetto.

All'atto del tiro, devono essere confrontati gli allungamenti rilevati con quelli previsti dal calcolo.

Un'insufficienza di allungamento, conseguenza di un attrito superiore a quello previsto, richiederà l'adozione di idonei accorgimenti come l'assorbimento della tensione iniziale fino al massimo consentito e, se necessari, l'attuazione di procedure specifiche, quali la lubrificazione, che non deve alterare la successiva aderenza tra armatura e la malta delle iniezioni.

Un'eccedenza di allungamento, quando non sia dovuta al cedimento dell'ancoraggio opposto o all'assestamento iniziale del cavo, tratto che deve essere accertato con particolare attenzione, indica un attrito inferiore a quello previsto. In tal caso, si deve ridurre la tensione, per evitare che quella finale lungo il cavo sia superiore a quella ammessa.

6. I punti di fissaggio dei condotti devono essere frequenti ed evitare un andamento serpeggiante.

Per evitare sacche d'aria devono essere disposti sfiati nei punti più alti del cavo.

I condotti devono avere forma regolare, preferibilmente circolare. In ogni caso l'area libera del condotto dovrà risultare non minore di 4 cm².

Si devono evitare per quanto possibile brusche deviazioni o cambiamenti di sezione.

7. Per quanto concerne i sistemi post-tesi, le guaine dei cavi devono essere assolutamente stagne e le giunzioni devono essere efficacemente protette.

Alla buona esecuzione delle iniezioni è affidata la conservazione nel tempo delle strutture in cemento armato precompresso a cavi scorrevoli e, pertanto, di seguito vengono fornite apposite indicazioni.

Fino al momento dell'iniezione dei cavi occorre proteggere l'armatura dall'ossidazione. Le iniezioni dovranno essere eseguite entro 15 giorni a partire dalla messa in tensione, salvo casi eccezionali di ritardatura, nei quali devono essere adottati accorgimenti speciali al fine di evitare che possano iniziare fenomeni di corrosione.

In tempo di gelo, è bene rinviare le iniezioni, a meno che non siano prese precauzioni speciali. Se si è sicuri che la temperatura della struttura non scenderà al di sotto di 5 °C nelle 48 ore seguenti alla iniezione, si può continuare l'iniezione stessa con una malta antigelo di cui sia accertata la non aggressività, contenente il 6÷10% di aria occlusa.

Se può aversi gelo nelle 48 ore seguenti all'iniezione, bisogna riscaldare la struttura e mantenerla calda almeno per 48 ore, in modo che la temperatura della malta iniettata non scenda al di sotto di 5 °C.

Dopo un periodo di gelo bisogna assicurarsi che i condotti siano completamente liberi da ghiaccio o brina. È vietato il lavaggio a vapore.

L'iniezione nelle strutture deve:

- prevenire la corrosione dell'acciaio di precompressione;
- garantire un'efficace aderenza fra l'acciaio e il conglomerato.

Immediatamente prima dell'iniezione di malta, i cavi vanno puliti. L'iniezione deve avvenire con continuità e senza interruzioni. La pompa deve avere capacità sufficiente perché in cavi di diametro inferiore a 10 cm la velocità della malta sia compresa fra 6 e 12 m al minuto, senza che la pressione superi le 1000 kPa (10 atm). La pompa deve avere un'efficace dispositivo per evitare le sovrappressioni. Non è ammessa l'iniezione con aria compressa. Quando possibile, l'iniezione si deve effettuare dal più basso ancoraggio o dal più basso foro del condotto. Per condotti di grande diametro può essere necessario ripetere l'iniezione dopo circa due ore. La malta che esce dagli sfiati deve essere analoga a quella alla bocca di immissione e non deve contenere bolle d'aria; una volta chiusi gli sfiati, si manterrà una pressione di 500 kPa fin tanto che la pressione permane senza pompare per almeno un minuto. La connessione fra l'ugello del tubo di iniezione e il condotto deve essere realizzata con dispositivo meccanico e tale che non possa aversi entrata d'aria. Appena terminata l'iniezione, bisogna avere cura di evitare perdite di malta dal cavo. I tubi di iniezione devono essere di conseguenza colmati di malta, se necessario.

ART. 126 - PROTEZIONE CALCESTRUZZO

Prodotto speciale impermeabilizzante antidegrado per calcestruzzo. La sua formulazione, a base di vetro liquido e speciale catalizzatore, permette al prodotto di penetrare autonomamente da un minimo di 10 mm fino a 40 mm nel calcestruzzo sigillandone le porosità e diventando una barriera definitiva e permanente nel tempo. Il prodotto tipo Evercrete Vetrofluid® viene applicato per impermeabilizzare, proteggere e consolidare qualsiasi tipo di calcestruzzo.

- Su muri controterra per impermeabilizzare sia dall'esterno che dall'interno.
- Per impermeabilizzare e proteggere dal degrado e dalla corrosione il calcestruzzo di ponti, sottopassi, dighe e gallerie.
- In depuratori, pozzetti e vasche di raccolta a contatto con sostanze aggressive e idrocarburi.
- In tutte le strutture di calcestruzzo immerse, per fermare l'attacco di cloruri.
- Nelle cantine e nelle strutture agricole (stalle, grigliati, depositi di cereali e fieno, porcilaie, silos in calcestruzzo).
- Nelle vasche di biogas e nelle trincee per la difesa del calcestruzzo dall'attacco acido della biomassa, dai gas e dal percolato.
- Nelle vasche a contatto con acque nere e reflue.
- Nelle vasche di acqua potabile.
- Su calcestruzzo sottoposto a gravose condizioni climatiche.
- Nelle fondazioni continue e nei piedi di fondazione per bloccare l'umidità di risalita.
- Negli interrati che trasudano umidità.
- Su solai e solette, sia come impermeabilizzazione temporanea che definitiva.

- Su loculi cimiteriali.
- Su canalizzazioni e canali di irrigazione.
- Su calcestruzzo facciavista.
- Su calcestruzzo prefabbricato e new jersey.
- Dovunque si desideri aumentare la durabilità delle opere in calcestruzzo.

Il prodotto va applicato in almeno due mani, su superfici perfettamente pulite e prive di residui di olio e grasso.

Può essere applicato a spruzzo, con pompe a bassa pressione (max 5 bar) normalmente disponibili per il giardinaggio (sia manuali che elettriche).

Su calcestruzzo gettato in casseri, assicurarsi di rimuovere bene eventuali residui di disarmante. Su calcestruzzo vecchio, bagnare con acqua fino a saturazione il giorno prima dell'applicazione.

Il prodotto può essere applicato anche in presenza di umidità; in caso di venute d'acqua, è necessario procedere alla loro riparazione prima del trattamento.

Applicare la prima mano a saturazione senza fare colare il prodotto, aspettare che asciughi prima di applicare la seconda.

Su superfici verticali applicare dal basso verso l'alto. La maturazione del prodotto avviene in 36 giorni, tuttavia la superficie è disponibile già dopo poche ore: eventuali rivestimenti che non temono l'umidità (intonaci, getti di calcestruzzo) possono essere applicati dopo qualche ora mentre è opportuno attendere almeno 2-3 settimane per i trattamenti che richiedono un fondo completamente asciutto (vernici, resine, ecc.).

Applicazione su interrati:

Sigillare e stuccare bene i fori dei pannelli e le lame di cassero. Riparare ogni imperfezione del getto (nidi di ghiaia). Evercrete Vetrofluid® è inefficace nelle riprese di getto, che devono essere rese impermeabili con altri materiali (esempio waterstop). È possibile interrare le superfici trattate dopo 12 ore, non sono necessari particolari accorgimenti di protezione.

Per eliminare l'umidità e le infiltrazioni d'acqua su vecchi interrati o strutture già esistenti, è possibile operare anche dall'interno, previa rimozione di tutti gli strati superficiali (tinte, intonaci, ecc.).

1. Inumidire il supporto.
2. Spruzzare Evercrete Vetrofluid® a saturazione.
3. Attendere qualche giorno.
4. Ripetere il trattamento.

È un prodotto a base d'acqua, teme perciò i climi rigidi. Non applicare sotto i 5° C.

ART. 127 - COPERTURE CONTINUE (PIANE)

1. Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura.
Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:
 - coperture senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
 - coperture con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.
2. Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definite secondo UNI 8178). Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.
3. La copertura non termoisolata non ventilata avrà quali strati di elementi fondamentali:
 - l'elemento portante con funzioni strutturali;

-lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
-l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno;
-lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.

La copertura ventilata ma non termoisolata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

-l'elemento portante;
-lo strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
-strato di pendenza (se necessario);
-elemento di tenuta all'acqua;
-strato di protezione.

La copertura termoisolata non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

-l'elemento portante;
-strato di pendenza;
-strato di schermo o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo), o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
- elemento di tenuta all'acqua;
-elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
-strato filtrante;
-strato di protezione.

La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

-l'elemento portante con funzioni strutturali;
-l'elemento termoisolante;
-lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
- lo strato di ventilazione;
-l'elemento di tenuta all'acqua;
-lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
- lo strato di protezione.

La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

4. Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc.

Per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui materiali per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo.

Per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo.

Lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti.

Lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato a seconda della soluzione costruttiva prescelta con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando

eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato. curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.

Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato a seconda della soluzione costruttiva prescelta con fogli di nontessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla Direzione dei lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.

Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.

Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolino il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.

Per lo strato di barriera o schermo al vapore, nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.

Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile. Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore, ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

ART. 128 - MURATURE IN CALCESTRUZZO

1. Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, sordine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi canne e fori:
 - per ricevere le chiavi e i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e travi a doppio T, le testate delle travi in legno ed in ferro, le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
 - per il passaggio dei tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufa e camini, cessi, orinatoi, lavandini, immondizie, ecc.;
 - per condutture elettriche di campanelli, di telefoni e di illuminazione;
 - per le imposte delle volte e degli archi;
 - per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc..Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.
2. La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari rettilinei, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.

3. All'innesto con i muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.
4. I lavori in muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante il quale la temperatura si mantenga per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché, al distacco del lavoro vengono adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

5. Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con addentellati d'uso, sia col costruire l'originale delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.
6. La direzione stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.
7. Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato e vibrato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto stretti od a pozzo esso dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento. Solo nel caso di cavi molto larghi, la Direzione dei Lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura deve, per ogni strato di 30 cm d'altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi d'immersione che la Direzione dei Lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza.

Finito che sia il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei Lavori stimerà necessario.

8. Per le murature portanti si deve far riferimento a quanto stabilito dal D.M. 14 gennaio 2008. L'edificio a uno o più piani in muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale costituita da singoli sistemi resistenti collegati tra di loro e con le fondazioni e disposti in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali. Dovranno, pertanto, essere rispettate le prescrizioni di seguito riportate.

A tal fine tutti i muri saranno collegati:

- al livello dei solai mediante cordoli ed opportuni incatenamenti;
- tra di loro, mediante ammorsamenti lungo le intersezioni verticali.

I cordoli di piano devono avere adeguata sezione ed armatura.

Devono inoltre essere previsti opportuni incatenamenti al livello dei solai, aventi lo scopo di collegare tra loro i muri paralleli della scatola muraria. Tali incatenamenti devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche o altro materiale resistente a trazione, le cui estremità devono essere efficacemente ancorate ai cordoli.

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

Per il collegamento in direzione normale alla tessitura del solaio, si possono adottare opportuni accorgimenti che sostituiscano efficacemente gli incatenamenti costituiti da tiranti estranei al solaio.

Il collegamento fra la fondazione e la struttura in elevazione è generalmente realizzato mediante cordolo in calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti.

È possibile realizzare la prima elevazione con pareti di calcestruzzo armato; in tal caso la disposizione delle fondazioni e delle murature sovrastanti deve essere tale da garantire un adeguato centraggio dei carichi trasmessi alle pareti della prima elevazione ed alla fondazione.

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

- muratura di pietra squadrata 24 cm;
- muratura listata 40 cm;
- muratura di pietra non squadrata 50 cm.

ART. 129 - ISOLAMENTO TERMICO CON POLIURETANO

1. La posa in opera deve avvenire secondo le prescrizioni stabilite dalle ditte produttrici dei materiali; in particolare deve essere posta attenzione alla corretta realizzazione delle giunzioni, soprattutto nei punti critici, devono essere assicurati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termogrometrica rispetto allo strato contiguo.

ART. 130 - ISOLAMENTO ACUSTICO

1. La posa in opera deve avvenire secondo le prescrizioni stabilite dalle ditte produttrici dei materiali; in particolare deve essere posta attenzione alla corretta realizzazione delle giunzioni, soprattutto nei punti critici.
2. Il materiale una volta messo in opera dovrà costituire uno strato continuo ed integro.
3. Se il sistema di isolamento prevede l'accoppiamento di più materiali occorrerà porre attenzione al verso della posa, specificato nelle schede dei prodotti.
4. Per quanto concerne l'isolamento del solaio, i teli isolanti vanno risvoltati a parete per uno spessore almeno pari a quello del massetto più quello della pavimentazione finale.

B) IMPIANTISTICA

ART. 131 - IMPIANTO ELETTRICO ED ELETTROMECCANICO

1 Normativa vigente

Gli impianti tecnologici oggetto del presente relazione dovranno essere realizzati in conformità delle normative vigenti, e precisamente:

- Disposizioni del Comando Provinciale dei VV.F.;
- Norme C.E.I. per tutta la parte elettrica degli impianti;
- Norme e prescrizioni ex ISPESL ora INAIL;
- Normativa CE PED; Legge 12 marzo 2008 n. 37 "Norme per la sicurezza degli impianti".
- D.M. 15 marzo 1991 sulla emissione del rumore all'esterno degli edifici;
- Le leggi e regolamenti vigenti relativi alla assunzione, trattamento economico, assicurativo e previdenziale della mano d'opera;
- Il regolamento e le prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera;
- Legge 81/08.

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione ex ISPESL ora INAIL dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'ISPESL, nonché rispettare quanto previsto dalle normative PED.

La Ditta dovrà consegnare alla D.L. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, etc.)

Si precisa che la Ditta dovrà assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei vari Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente la realizzazione ed il collaudo degli impianti.

Tutte le spese inerenti la messa a norma degli impianti, comprese quelle maggiori opere non espressamente indicate nel progetto ma richieste dagli Enti di cui sopra, e le spese per l'ottenimento dei vari permessi (relazioni, disegni ecc.), saranno a completo carico della Ditta che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

In caso di emissione di nuove normative, la Ditta è tenuta a darne immediata comunicazione alla Committente ed alla D.L., dovrà adeguarsi ed il costo supplementare verrà riconosciuto se la data di emissione della Norma risulterà posteriore alla data dell'appalto.

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti, e consegnata alla D.L. entro i termini di legge.

2. Obblighi e oneri dell'appaltatore

Gli impianti dovranno essere realizzati anche con lievi modifiche che la Direzione Lavori ritenga necessario apportare in fase di esecuzione degli impianti, compresi comunque nella valutazione dei prezzi unitari.

Per eliminare comunque qualsiasi errata interpretazione che non corrisponda all'intento della Committente di ottenere per i prezzi unitari pattuiti, tutti i materiali e le apparecchiature occorrenti, nello stato e nelle condizioni sopra esposte si elencano alcune prestazioni che si intendono comprese nel prezzo.

Più precisamente s'intenderanno comprese:

- progetto di dettaglio delle opere elettriche ed elettromeccaniche a supporto dell'impianto descritto nell'art.92, comprensivo di:
 - quadro o quadri elettrici realizzati con carpenterie in metallo complete di porta frontale di chiusura trasparente, contenenti tutte le apparecchiature di protezione, di sicurezza e comando delle apparecchiature in campo (motori, pulsantiere, strumentazione e componenti per la sicurezza bordo macchina). Il prezzo esposto dovrà essere comprensivo dello schema elettrico, della certificazione del quadro secondo la norma CEI EN 61439;
 - fornitura di eventuali inverter per comando e regolazione velocità motori;
 - fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature di automazione necessarie al funzionamento della macchina (finecorsa, sensori, fotocellule, etc);
 - fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature di sicurezza macchine (finecorsa, barriere, funi di sicurezza, etc complete di relativi moduli di sicurezza) atte a prevenire infortuni;
 - PLC serie S7 per la gestione dell'automazione dell'impianto di bordo macchina, completo di pannello operatore touch Siemens completo di porta ethernet e di gli accessori di cablaggio necessari (relè di interfaccia, etc). Il prezzo esposto dovrà essere comprensivo dell'onere per le licenze d'uso, della programmazione e messa in funzione dell'impianto, della programmazione per l'interfaccia con gli altri impianti bordo macchina, della creazione di pagine grafiche per l'utilizzo tramite pannello operatore e/o PC remoto e per l'istruzione al personale;
 - impianto elettrico bordo macchina realizzato secondo quanto prescritto dalla norma CEI EN 60204, costituito da canalizzazioni metalliche complete di coperchio per tutta la lunghezza e/o tubazioni metalliche, di cavi a doppio isolamento di tipologia adeguata all'utilizzo (linee elettriche, linee di segnale, etc), il tutto in modo da ottenere un grado di protezione minimo pari ad IP.55. Tale impianto dovrà alimentare tutte le apparecchiature elettriche (quali motori, etc), le relative strumentazioni di processo, nonché tutte le apparecchiature deputate alla sicurezza macchine. Il prezzo esposto

dovrà essere comprensivo di ogni onere necessario per dare l'opera completa e funzionante a regola d'arte;

- tutte le opere necessarie a movimentare dai magazzini di fornitura al cantiere e nell'ambito nel cantiere, tutte le apparecchiature, i macchinari ed i materiali di grosse dimensioni che necessitano di mezzi meccanici per essere posti in opera;
- tutte le opere necessarie per l'esecuzione di fori, tracce, scassi, tagliole, sia in tramezzi di laterizio che in pareti del tipo più diverso, compreso quelle in c.a., impalcatura, murature di rifoglio a lesena, ferramenta di sostegno e di supporto a tubazioni, canalizzazioni ed apparecchiature, rasature, rivestimenti, cassonature, portelli d'ispezione e quanto altro necessario per sostenere, fornire e porre in opera a regola d'arte, gli impianti stessi, si intende compresa l'esecuzione di eventuali punti fissi e slitte di scorrimento;
- tutte le opere di ripristino dei fori, tracce, scassi e tagliole, necessarie per riportare allo stato preesistente l'area interessata dai lavori;
- tutte le opere necessarie a fare in modo che durante l'attraversamento di pareti, in corrispondenza di zanche di sostegno o punti fissi sia mantenuta la continuità elettrica mediante l'adozione di particolari accorgimenti da concordare con la D.L;
- a spostare temporaneamente e successivamente ripristinare tutti i materiali (tecnici ed economici quali tubi, scaffali, archivi, condutture elettriche telefoniche e speciali ecc.) interferenti con l'esecuzione dei lavori;
- ad eseguire i fori, le asole, gli scassi e gli ancoraggi per la posa in opera delle tubazioni, canali, scarichi ecc, nonché di tutte le altre parti di impianti per le quali è prevista la posa incassata;
- a ripristinare le demolizioni eseguite (tamponamenti e tinteggiature) mantenendo il grado di resistenza al fuoco dei vari tramezzi;
- ogni onere di facchinaggio ancoraggio, o passaggio per dare l'opera eseguita a regola d'arte, ultimata collaudata e funzionante;
- sollevamenti a mezzo gru dei macchinari ed apparecchiature da posizionare in quota;
- tutte le spese relative alla presentazione dell'offerta;
- la fornitura di tutti i materiali e le apparecchiature costituenti gli impianti meccanici ed affini, nonché la quota parte di materiali di rispetto al termine delle lavorazioni;
- il montaggio delle apparecchiature e degli impianti eseguito a perfetta regola d'arte;
- Responsabile di cantiere impianti meccanici con presenza continua in luogo a partire dalla data di redazione del verbale di consegna lavori sino alla consegna degli impianti alla Committente;
- I mezzi d'opera occorrenti per il montaggio ivi compresi eventuali sollevamenti a mezzo di gru;
- la fornitura di tutti i materiali di consumo ed accessori per il montaggio;
- la verniciatura con antiruggine e con vernice a finire per tutte le parti non zincate;
- rimozione delle attrezzature e allontanamento dei materiali di risulta e pulizia completa ad ultimazione lavori;
- tutte le operazioni e tutti gli oneri, ivi compresa la messa a disposizione di strumenti, apparecchiature, mano d'opera e tecnici per le verifiche e prove di collaudo, nonché le spese inerenti il collaudo definitivo, escluso il compenso professionale del collaudatore;
- l'installazione di tutta la segnaletica atta ad identificare le tubazioni e le apparecchiature costituenti gli impianti;
- disegni in scala appropriata delle opere murarie quali basamenti, fori di passaggio, tubazioni e canali, posizionamento di staffe ecc.;
- disegni di cantiere e di officina costruttivi in scala 1:50, scala 1:20, scala 1:10, scala 1:5 e scala 1:1 rappresentanti integralmente la situazione da dare ai vari impianti, l'ubicazione e l'assetto delle tubazioni e delle canalizzazioni e quanto altro eventualmente richiesto dalla Direzione Lavori, ivi compresi i particolari costruttivi, le sezioni ai piani e nei cavedi, ecc.;
- Messa a terra di tutte le apparecchiature metalliche previste negli impianti collegate alla rete generale dell'impianto;

- Spese relative alla messa in servizio degli impianti e istruzione del personale della Committente per la conduzione degli impianti; si prevede un affiancamento del personale di manutenzione e tecnico della Committente pari ad almeno 5 gg lavorativi durante le prove di funzionamento e messa in esercizio per istruzione dello stesso sugli impianti realizzati; l'affiancamento dovrà essere seguito e coordinato dal responsabile di cantiere degli impianti meccanici;
- L'esecuzione a sue spese delle prove che verranno in ogni tempo ordinate dalla Direzione Lavori, sui materiali impiegati per gli impianti, in correlazione a quanto prescritto, circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione presso l'Ufficio di Direzione, munendoli di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità;
- La consegna a piè d'opera di tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori, franca di ogni spesa di imballaggio, di trasporti di qualsiasi genere, comprendendosi nella consegna non solo lo scarico ma anche il trasporto fino ai luoghi di deposito provvisorio in attesa della posa in opera;
- Tutte le ulteriori manovre di trasporto e di manovalanza occorrenti per la completa posa in opera, per quante volte necessario e per qualsiasi distanza nonché i rischi dei trasporti derivanti dagli oneri di cui sopra;
- La compilazione dei disegni costruttivi di tutte le parti dell'opera così come dovrà essere eseguita, da consegnarsi in lucido e su dischetto in formato Autocad alla D.L. per la dovuta approvazione, se i disegni proposti non verranno approvati dalla D.L. dovranno essere ripresentati fino ad ottenerne la approvazione, e solo allora sarà possibile procedere alla esecuzione delle opere;
- Le spese per la fornitura di fotografie, anche in formato digitale, delle opere in corso, nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta richieste dalla Direzione dei Lavori;
- La fornitura, a lavori ultimati, di una copia riproducibile e di una copia su dischetto in formato Autocad dei disegni esecutivi dettagliati approvati con le varianti eventualmente effettuate nel corso dei lavori in modo da lasciare una esatta documentazione degli impianti eseguiti nonché di tutte le certificazioni ed autorizzazioni di legge (es. VVFF, ex ISPESL ora INAIL, PED ecc.) e necessarie per l'esercizio degli impianti;
- La documentazione necessaria per una corretta conduzione e manutenzione delle singole apparecchiature ed impianti (schede e programmi di manutenzioni ordinarie e preventiva);
- Ponteggi e trabattelli da utilizzarsi per le lavorazioni in quota, eseguiti in conformità alle norme ed al piano di sicurezza;
- Tutte le schede tecniche dei materiali installati per verifica ed approvazione della D.L. prima di poter dar corso alle lavorazioni.

In generale ed in conclusione, ogni onere necessario per dare i lavori finiti a opera d'arte, senza che la Committente debba sostenere alcuna spesa oltre ai prezzi unitari o al prezzo a corpo pattuito.

3. Progetto costruttivo

L'Appaltatore, per il fatto stesso di presentare offerta, si assume la piena e completa responsabilità dello schema impiantistico consegnato alla Stazione Appaltante in sede di gara. Prima della messa in opera dei materiali e apparecchiature costituenti l'impianto, l'Appaltatore appronterà il progetto costruttivo degli stessi che verrà approvato dalla D.L. previa verifica.

Detti disegni riporteranno anche tutte le indicazioni idonee a consentire alla D.L. di verificare la rispondenza progettuale e generale ed in particolare, nonché le caratteristiche di prestazioni, case costruttrici ecc. delle principali apparecchiature e materiali.

Solo ad approvazione da parte della D.L. si potrà procedere alla esecuzione delle opere di cui ai disegni suddetti.

Eventuali varianti e/o modifiche che si rendessero necessarie saranno preventivamente approvate dalla D.L. e dalla Stazione Appaltante.

L'Appaltatore integrerà il progetto allegato alla lettera d'invito con quello costruttivo, necessario a definire completamente le opere ed a consentire il parallelo e coordinato sviluppo di tutti i lavori in corso di cantiere.

Sarà cura dell'Impresa Appaltatrice contattare preventivamente la D.L. per definire sulla base delle tavole di progetto, la posizione esatta di ogni utenza ai fini di evitare successivi rifacimenti di parti di impianto già eseguite.

Al termine dei lavori l'Appaltatore consegnerà tutti gli elaborati e documenti in conformità a quanto previsto.

4. Disegni di montaggio

La Ditta installatrice dovrà presentare, prima dell'inizio dei lavori, tutti i disegni esecutivi di montaggio, ed i particolari costruttivi delle singole opere: piante e sezioni in scala 1:50 e/o 1:20, particolari di montaggio singole apparecchiature (scala 1:10 o 1:20), particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, ecc. (scala adeguata 1:5 o 1:10), opere murarie come basamenti, reti di scarico a pavimento.

La Ditta dovrà presentare anche i disegni dei vari cavedi, apparecchiature ecc. con riportati gli ingombri delle tubazioni, canali ecc. e delle apparecchiature elettriche.

La D.L. si riserva il diritto di chiedere i disegni costruttivi che riterrà opportuno. Tutti gli elaborati relativi al progetto dovranno essere approvati dalla D.L..

Si precisa che tale approvazione non corresponsabilizza il funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Impresa.

I disegni di cui sopra dovranno essere in triplice copia di cui una su supporto magnetico.

Tali disegni inoltre dovranno essere continuamente aggiornati con le eventuali varianti.

Resta comunque inteso che i lavori potranno iniziare solo dopo la consegna alla D.L. di quanto sopra.

Si riterrà la Ditta Appaltatrice responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre Ditte dovessero subire delle maggiorazioni imputabili a quanto sopra. Inoltre dovranno essere fornite tutte le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori con indicazione del punto di funzionamento di progetto.

5 Documentazione finale

Subito dopo l'ultimazione dei lavori ed entro i tempi di legge, la Ditta dovrà provvedere a quanto segue:

- 1) Consegnare alla D.L. tutte le documentazioni, riunite in una raccolta, di cui detto agli art. precedenti.
- 2) Consegnare alla D.L. tutti i nulla osta degli enti preposti (ex ISPEL ora INAIL, VV.FF. ecc), il cui ottenimento a carico della Ditta stessa, come detto all'art. precedente.
- 3) Redigere i disegni definitivi degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti (as-built), completi di piante, sezioni, schemi ecc. il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi. Di tali disegni la Ditta dovrà fornire alla D.L., due copie complete di cui una su supporto magnetico.
- 4) Fornire alla D.L. in duplice copia una monografia sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, dati di tarature, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti o apparecchiature e norme di manutenzione. Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di cinque anni, numero telefonico, eventuale indirizzo e-mail e referente per i principali materiali posti in opera ed altrettanto per le imprese manutentrici autorizzate sulla piazza.
- 5) Dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte secondo Legge n° 37 del 12 Marzo 2008.

La S.A. prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'ultimazione e non appena la Ditta avrà ottemperato ai punti 1-2-3-4-5 di cui sopra.

La S.A. si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre alla Ditta la messa in funzione degli impianti, rimanendo per essa Ditta unica responsabile e con totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria in completo carico della Ditta stessa, fino all'espletamento di quanto esposto ai punti di cui sopra, cioè fino a quando la S.A. potrà prendere in consegna gli impianti.

Restano esclusi dagli oneri della Ditta, in tale periodo, i soli consumi di energia e combustibile. La S.A. non prenderà in consegna gli impianti se non dopo l'espletamento di quanto sopra e si riserva la facoltà, qualora la Ditta non ottemperi nel tempo di legge, di imporre alla Ditta, scaduti i tempi di cui si è detto, di avviare gli impianti, rimanendo per essa Ditta unica responsabile fino alla consegna (che potrà avvenire comunque solo dopo consegnata la documentazione di cui si è detto), e con la totale manutenzione, ordinaria e straordinaria, a suo completo carico, sempre fino alla consegna, con esclusione dei soli consumi di energia. Si rammenta che la garanzia sui lavori decorrerà a partire dalla data del collaudo ufficiale.

6. Identificazione apparecchiature.

Tutte le apparecchiature dovranno essere contrassegnate per mezzo di denominazioni e sigle accompagnate da numeri, tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figureranno sugli schemi e sulle tabelle.

La descrizione dovrà indicare la sigla di riferimento, la descrizione dell'apparecchio e le funzioni.

La Ditta dovrà fornire le apposite targhette che dovranno essere pantografate e fissate con viti. Non sono ammessi contrassegni riportati con vernice o con targhette adesive.

Per i quadri elettrici saranno consentite targhette pantografate adesive.

I simboli dovranno essere di altezza non inferiore a 1 cm.

Il criterio da usare nell'impostazione dei contrassegni dovrà essere di massima razionalità e logicità e non dare adito a confusioni.

L'installatore dovrà fornire elenchi indicanti la posizione, la funzione, l'eventuale taratura di ogni valvola, serranda e controllo.

Le tabelle e gli elenchi dovranno essere di dimensione e tipo approvato, multipli dei fogli UNI e saranno allegate alla monografia degli impianti.

L'installazione di tutta la segnaletica atta ad identificare le tubazioni e le apparecchiature costituenti gli impianti secondo la simbologia UNI.

7. Verifiche provvisorie

Tutti gli impianti descritti nel presente Capitolato saranno soggetti a collaudi e prove in corso d'opera e finali allo scopo di verificare:

- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte"
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle singole prestazioni.
- a rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse
- quant'altro la Stazione Appaltante e la D.L. ritengano opportuno.

Alla fine delle tarature, prove, collaudi in corso d'opera l'Appaltatore sarà responsabile di due prove di affidabilità e rispondenza dell'intero impianto installato.

Oltre a quanto indicato nel Capitolato Generale, per quanto riguarda gli impianti meccanici, l'Appaltatore consegnerà all'atto dell'installazione i certificati delle prove richieste ad esclusiva discrezione della D.L. e le certificazioni di legge.

8. Verifiche preliminari e definitive impianto

L'impianto in oggetto dovrà essere sottoposto ad una serie di prove nel tempo tendenti ad accertare il pieno rispetto delle presenti prescrizioni tecniche nonché la sua effettiva funzionalità.

Le prove che verranno specificate dovranno essere eseguite durante l'esecuzione dei lavori e comunque entro un mese dal montaggio e dalla regolazione di ogni singola parte d'impianto e dovranno essere condotte in conformità alle prescrizioni delle norme UNI-CTI.

ART. 132 - IMPIANTO ELETTRICO

I carichi elettrici, in estrema sintesi sono rappresentati da motori elettrici del tipo asincrono trifase governati con avviatori del tipo diretto, a teleinvertitore, con soft-start o con Inverter, nonché gli allacciamenti elettrici dei relativi quadri "bordo macchina" degli impianti specificati all'art. 93 e all'art. 132.

1 Qualità dei materiali

I materiali e gli apparecchi relativi agli impianti elettrici devono essere rispondenti alle prescrizioni progettuali; devono avere le caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio dovranno essere rispondenti alle norme CEI, UNI e alle tabelle di unificazione UNEL vigenti in materia ove queste, per detti materiali e apparecchi risultassero pubblicate e corrispondere alle specifiche prescrizioni progettuali. La rispondenza dei materiali e degli apparecchi dovrà essere attestata, ove previsto, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ) o di contrassegno equipollente (ENEC-03).

Nell'esecuzione dell'impianto elettrico saranno impiegati solo materiali rispondenti alla regola d'arte in conformità alle normative vigenti in materia. Tali materiali saranno di ottima qualità, primaria e robusta costruzione, adatti con ampio margine alla tensione ed alla corrente di esercizio nominale e comunque idonei alle condizioni di posa e di impiego alle quali saranno destinati. Le caratteristiche ed i dati tecnici saranno conformi alle specifiche norme CEI.

2 Norme di riferimento

I materiali elettrici devono essere conformi alle leggi e regolamenti vigenti, in particolare:

- **Legge 1° marzo 1968, n. 186** - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- **Legge 18 ottobre 1977, n. 791** - Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (n. 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- **D.M. 10 aprile 1984** - Disposizioni per la prevenzione e l'eliminazione dei radiodisturbi provocati dagli apparecchi di illuminazione per lampade fluorescenti muniti di starter;
- **Legge 9 gennaio 1989, n. 13** - Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle Barriere Architettoniche negli edifici privati;
- **Legge 17 aprile 1989, n. 150** - Attuazione della direttiva 82/130/CEE e norme transitorie concernenti la costruzione e la vendita di materiale elettrico destinato ad essere utilizzato in atmosfera esplosiva;
- **D.M. 14 giugno 1989, n. 236** - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche;
- **D.M. 37/2008** - Regolamento concernente l'attuazione dell'**articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005**, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- **D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246** - Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione;

- **CEI 0-2** Ed. Prima 1997 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- **CEI 11-1** Ed. Nona 1999 Impianti Elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- **CEI 11-17** Impianti di produzione, trasporto, distribuzione di energia elettrica in cavo;
- **CEI 11-25** Ed. Prima 1997 Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata;
- **CEI 11-37** Guida per l'esecuzione degli impianti di terra 1-2-3° categoria;
- **CEI 11-35** Guida per l'esecuzione delle cabine elettriche utente;
- **CEI 14-8** Trasformatori di potenza;
- **CEI 17-5** Apparecchiature BT, interruttori automatici;
- **CEI 17-3** Contattori destinati alla manovra di circuiti a tensione non superiore a 1000V Interruttori a corrente alternata a tensione superiore a 1000V;
- **CEI EN 61439-1/2** (CEI 17-113/114)1998 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1 e Parte 2;
- **CEI EN 60947-4-1** (CEI 17-50) Ed. Prima 1998 Apparecchiature a bassa tensione Parte 4: Contattori ed avviatori. Sezione uno: - Contattori ed avviatori elettromeccanici;
- **CEI EN 60947-2** (CEI 17-5) Ed. Sesta 1998 Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici;
- **CEI - del CT 20** riguardanti i cavi per energia;
- **CEI - del CT 23** riguardanti le apparecchiature a bassa tensione;
- **Regolamento Europeo CPR EU 305/11** – Relativo ai materiali da costruzione (cavi elettrici);
- **CEI 99-2** - Impianti elettrici a tensione > 1 kV in c.a.
- **CEI 99-3** - Messa a terra degli impianti elettrici a tensione > 1 KV c.a.
- **CEI 17-113** - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione;
- **CEI 64-8:2012-06** - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V c.a. e successive varianti;
- **D.Lgs n°81 del 09/04/2008** - a tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e successive varianti;
- **CEI EN 60204-1 (44-5) 2018**: Sicurezza del macchinario – equipaggiamento elettrico delle macchine;
- **Legge Regionale del Veneto n° 17 del 07 agosto 2009**;
- **Direttiva CEE 93/68** - riguardante la marcatura CE del materiale elettrico utilizzato a tensione compresa tra 50 e 1000 V in c.a. e 75 e 1500 V in c.c.;
- - Tutte le vigenti, ed emanate in corso d'opera, norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI);
- - Le prescrizioni della società distributrice dell'energia elettrica competente per zona;
- - Le prescrizioni del locale comando dei Vigili del Fuoco;
- - Le prescrizioni della società telefonica (TELECOM);
- Le normative e raccomandazioni dell'Ispettorato del Lavoro;
- Le prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Provinciali;
- Le norme e tabelle UNI ed UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo.
- Ogni altra prescrizione, regolamento e/o raccomandazione emanata da qualsiasi Ente applicabile agli impianti elettrici e speciali ed alle loro parti componenti.

3 Oneri specifici per l'appaltatore

L'appaltatore ha l'obbligo di fornire depliant e ove possibile campioni di almeno tre marche di ogni componente dell'impianto per consentire la scelta al direttore dei lavori. Per i corpi illuminanti l'appaltatore dovrà fornire appositi campioni, da conservare in appositi locali. I materiali non accettati dovranno essere sostituiti ed allontanati dal cantiere. L'appaltatore dovrà curare gli impianti elettrici fino alla conclusione del collaudo tecnico-amministrativo, prevenendo eventuali danneggiamenti durante l'esecuzione dei lavori.

Le eventuali difformità degli impianti rispetto alle prescrizioni progettuali esecutive dovranno essere segnalate tempestivamente al direttore dei lavori. L'appaltatore dovrà fornire al

direttore dei lavori tutta la documentazione integrativa per l'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera

4 Modalità di esecuzione degli impianti

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni contrattuali e la corretta tecnica da personale adeguato alla tipologia degli impianti, addestrato e dotato delle necessarie attrezzature. In generale l'appaltatore dovrà seguire le indicazioni scritte del direttore dei lavori in caso di problemi di interpretazione degli elaborati progettuali esecutivi.

Gli impianti elettrici devono essere realizzati in conformità alla legge n. 186 del 1° marzo 1968.

In particolare, ai fini della prevenzione degli incendi, gli impianti elettrici:

- non devono costituire causa primaria di incendio o di esplosione;
- non devono fornire alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi. Il comportamento al fuoco della membratura deve essere compatibile con la specifica destinazione d'uso dei singoli locali;
- devono essere suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema (utenza);
- devono disporre di apparecchi di manovra ubicati in posizioni "protette" e devono riportare chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono.

La rispondenza alle vigenti norme di sicurezza deve essere attestata con la procedura di cui normativa vigente e successivi regolamenti di applicazione.

Al termine dell'esecuzione degli impianti l'appaltatore dovrà rilasciare l'apposito certificato di conformità dell'impianto come previsto dalla normativa vigente.

5 Cavi e conduttori

5.1 Definizioni

Si premettono le seguenti definizioni:

- cavo: si indicano tutti i tipi di cavo con o senza rivestimento protettivo;
- condutture: si indicano i prodotti costituiti da uno o più cavi e dagli elementi che ne assicurano il contenimento, il sostegno, il fissaggio e la protezione meccanica.

In relazione al tipo di funzione nella rete di alimentazione, le condutture in partenza dal quadro generale B.T. nella rete di distribuzione, si possono suddividere nelle seguenti categorie:

- di distribuzione attraverso montante: a sviluppo prevalentemente verticale;
- di distribuzione attraverso dorsali: a sviluppo prevalentemente orizzontale;
- di distribuzione diretta agli utilizzatori.

5.2 Posa in opera delle condutture

La posa in opera della conduttura può essere in:

- tubo: costituita da cavi contenuti in un tubo protettivo il quale può essere incassato, o in vista o interrato;
- canale costituita da cavi contenuti entro un contenitore prefabbricato con coperchio;
- vista: nella quale i cavi sono fissati a parete o soffitto per mezzo di opportuni elementi (es.: graffette o collari);
- condotto: costituita da cavi contenuti entro cavità lisce o continue ottenute costruzione delle strutture murarie o entro manufatti di tipo edile prefabbricati o gettati in opera;
- cunicolo: costituita da cavi contenuti entro cavità o altro passaggio non praticabile con chiusura mobile;
- su canale metallico: costituita da cavi contenuti entro un sistema continuo di elementi di sostegno con coperchio;
- galleria: costituita da cavi contenuti entro cavità o altro passaggio praticabile.

5.3 Prescrizioni relative alle condutture

- la distribuzione deve essere eseguita con i tipi di cavi indicati nei disegni progettuali;
- la posa di cavi direttamente sotto intonaco non è ammessa;

- i cavi installati entro tubi devono poter essere generalmente sfilati e re-infilati;
 - i cavi installati dentro canali, condotti, cunicoli, passerelle, gallerie devono poter essere facilmente posati e rimossi;
 - i cavi posati in vista devono essere, ove necessario e nel rispetto delle norme, protetti da danneggiamenti meccanici.
 - per tutti i tipi di condutture devono essere osservate le seguenti prescrizioni:
 - il percorso deve essere ispezionabile (nel caso di montanti ciò deve essere possibile almeno ad ogni piano);
 - le condutture relative ai circuiti di energia e dei circuiti ausiliari devono essere separate da quelli dei circuiti telefonici;
 - negli ambienti ordinari il diametro interno dei tubi utilizzati per la posa dei conduttori, deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 10 mm;
 - negli ambienti speciali tale diametro interno deve essere almeno 1,4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm;
 - il coefficiente di riempimento deve essere pari al massimo a 0,5 per gli scomparti destinati ai cavi per energia;
 - i coperchi dei canali e degli accessori devono essere asportabili per mezzo di un attrezzo, quando sono a portata di mano (CEI 64-8);
 - il conduttore di neutro non deve essere comune a più circuiti;
 - le masse dei componenti del sistema devono potersi collegare affidabilmente al conduttore di protezione e deve poter essere garantita la continuità elettrica dei vari componenti metallici del sistema;
 - i colori distintivi dei conduttori o dei cavi unipolari e multipolari sono prescritti dalla tabella **CEI-UNEL 00722**;
 - per l'individuazione dei cavi unipolari sotto guaina mediante simboli si applicano, ove necessario, le Norme **CEI 16-1**;
 - i colori distintivi dei conduttori di fase, se possibile, devono essere:
 - per i circuiti a corrente alternata nero, marrone, grigio;
 - per i circuiti a corrente continua rosso (polo positivo), bianco (polo negativo);
 - i cavi di tipo A "Cavi con guaina per tensioni nominali uguali o superiori a U_0/U 0,6/1 KV" sono adatti per tutti i tipi di condutture precedentemente indicate;
 - i cavi di tipo B "Cavi senza guaina per tensione nominale U_0/U 450/750V" sono adatti solo per condutture in tubo, o condotto non interrato;
 - nel caso di condutture interrate, i cavi devono essere adatti a detto tipo di impiego;
 - per circuito di segnalamento e comando, si possono usare cavi con tensione nominale $\leq 300/500V$, purchè posati separatamente dai cavi di energia;
 - nel dimensionamento dei cavi dei montanti e sulle dorsali, è opportuno tenere conto di maggiorazioni conseguenti ad utilizzi futuri;
- I cavi di alimentazione delle utenze in ambienti speciali (per esempio: centrale di riscaldamento, illuminazione esterna, elevatori, cucine, ecc.) devono essere del tipo con guaina.
- I cavi da impiegare dovranno avere una classe di reazione al fuoco, minima, "Cca,s3,d1,a3" come da CPR EU 305/11.

5.4 Prescrizioni relative a condutture di impianti particolari

I cavi di alimentazione dei circuiti di sicurezza devono essere indipendenti da altri circuiti. I cavi dei circuiti a SELV devono essere installati conformemente a quanto indicato negli art. 411.1.3.2 e 528.1.1 della **CEI 64-8**. I cavi dei circuiti FELV possono essere installati unitamente ai cavi di energia. I cavi di circuiti separati derivati o meno dal trasformatore di isolamento devono essere indipendenti da altri circuiti.

5.5 Norme di riferimento

I cavi e le condutture per la realizzazione delle reti di alimentazione degli impianti elettrici utilizzatori devono essere conformi alle seguenti norme:

- **CEI 11-17** - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
- **CEI 20-40** - Guida per l'uso di cavi a bassa tensione;
- **CEI 64-8** - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- **CEI 16-1** - Individuazione dei conduttori isolati;
- **CEI-UNEL 00722** - Colori distintivi delle anime dei cavi isolati con gomma o polivinilcloruro per energia o per comandi e segnalazioni con tensioni nominali U_0/U non superiori a 0.6/1 kV;
- **CEI-UNEL 35024/1** - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- **CEI-UNEL 35024/1 Ec** - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- **CEI-UNEL 35024/2** - Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e a 1500 in c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- **CEI-UNEL 35026** - Cavi di energia per tensione nominale U sino ad 1 kV con isolante di carta impregnata o elastomerico o termoplastico. Portate di corrente in regime permanente. Posa in aria ed interrata.

5.6 Sezioni minime dei conduttori

Il dimensionamento dei conduttori attivi (fase e neutro) deve essere effettuato in modo da soddisfare soprattutto le esigenze di portata e resistenza ai corto circuiti e i limiti ammessi per caduta di tensione; in ogni caso, le sezioni minime non devono essere inferiori a quelle di seguito specificate:

a) conduttori di fase:

– 1,5 mm² (rame) per impianti di energia;

b) conduttori per impianti di segnalazione:

– 0,5 mm² (rame);

c) conduttore di neutro:

Il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione dei conduttori di fase:

– nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori;

– nei circuiti trifase quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm².

Il conduttore di neutro, nei circuiti trifase con conduttori di sezione superiore a 16 mm², può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

– la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro.

– la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm².

d) conduttori di protezione:

Se il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori attivi, la sezione minima deve essere:

– 2,5 mm² (rame) se protetto meccanicamente;

– 4,0 mm² (rame) se non protetto meccanicamente.

Per il conduttore di protezione di montanti o dorsali (principali): la sezione non deve essere inferiore a 6 mm².

Per le sezioni del conduttore di protezione non specificate vedasi relazione specialistica allegata al progetto esecutivo.

e) conduttore di terra:

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente, non inferiore a 16 mm² in rame o ferro zincato;
 - non protetto contro la corrosione, non inferiore a 25 mm² (rame) oppure 50 mm² (ferro);
 - protetto contro la corrosione e meccanicamente: in questo caso le sezioni dei conduttori di terra non devono essere inferiori ai valori della tabella **CEI-UNEL 3502**. Se dall'applicazione di questa tabella risulta una sezione non unificata, deve essere adottata la sezione unificata più vicina al valore calcolato.
- f) conduttore PEN (solo nel sistema TN):
- non inferiore a 10 mm² (rame);
- g) conduttori equipotenziali principali:
- non inferiore a metà della sezione del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mm² (rame);
 - non è richiesto che la sezione sia superiore a 25 mm² (rame).
- h) conduttori equipotenziali supplementari:
- fra massa e massa, non inferiore alla sezione del conduttore di protezione minore; fra massa e massa estranea sezione non inferiore alla metà dei conduttori di protezione;
 - fra due masse estranee o massa estranea e impianto di terra non inferiore a:
 - 2,5 mm² (rame) se protetto meccanicamente;
 - 4 mm² (rame) se non protetto meccanicamente.

Questi valori minimi si applicano anche al collegamento fra massa e massa e fra massa e massa estranea.

5.7 Tubazioni di protezione dei cavi

Tutte le tubazioni di protezione dei cavi dovranno essere di tipo flessibile in PVC nella serie pesante antischiacciamento, di tipo e caratteristiche contemplate nelle vigenti norme UNEL e CEI.

L'installazione o posa in opera delle tubazioni di protezione potrà essere del tipo:

- a vista;
- incassati nelle muratura o nel massetto;
- annegati nelle strutture in calcestruzzo per le costruzioni prefabbricate;
- interrati (**CEI EN 50086-2-4**).

I tubi di protezione da collocare nelle pareti sotto intonaco potranno essere in PVC flessibile leggero (**CEI 23-14**) o flessibile pesante (**CEI 23-14**). Le tubazioni sottotraccia dovranno essere collocate in maniera tale che il tubo venga a trovarsi totalmente incassato ad almeno 2 cm dalla parete finita. I tubi prima della ricopertura con malta cementizia dovranno essere saldamente fissati sul fondo della scanalatura e collocati in maniera che non siano totalmente accostati in modo da realizzare un interstizio da riempire con la malta cementizia.

I tubi di protezione annegare nel massetto delle pavimentazioni potranno essere in PVC flessibile pesante (**CEI 23-14**) o in PVC rigido pesante (**CEI 23-8**).

I tubi di protezione da collocare in vista potranno essere in: PVC rigido pesante (**CEI 23-8**), PVC rigido flettato (**CEI 23-25** e **CEI 23-26**), guaine (**CEI 23-25**).

I tubi di protezione interrati potranno essere in PVC rigido pesante, PVC flessibile pesante, cavidotti e guaine. Negli ambienti speciali i tubi di protezione potranno essere in acciaio (**CEI 23-28**) e in acciaio zincato (**UNI 3824-74**).

Le tubazioni di protezione secondo le caratteristiche alla piegatura potranno essere:

- rigidi (**CEI EN 50086-2-1**);
- pieghevoli (**CEI EN 50086-2-2**);
- pieghevoli/autorinvenenti (**CEI EN 50086-2-2**);
- flessibili (**CEI EN 50086-2-3**).

Il grado di protezione dovrà essere di IP XX (con un minimo IP4X).

5.8 Norme di riferimento

Le tubazioni di protezione dovranno rispettare le seguenti norme:

- **CEI EN 50086-1** - Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Prescrizioni generali;
- **CEI EN 50086-2-1** - Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori;
- **CEI EN 50086-2-2** - Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori;
- **CEI EN 50086-2-3** - Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori;
- **CEI EN 50086-2-4** - Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati;
- **CEI EN 60529** - Gradi di protezione degli involucri.

6 Quadri elettrici

6.1 Generalità

I quadri elettrici sono componenti dell'impianto elettrico che costituiscono i nodi della distribuzione elettrica, principale e secondaria, per garantire in sicurezza la gestione dell'impianto stesso, sia durante l'esercizio ordinario, sia nella manutenzione delle sue singole parti. Nei quadri elettrici sono contenute e concentrate le apparecchiature elettriche di sezionamento, comando, protezione e controllo dei circuiti di un determinato locale, zona, reparto, piano, ecc.

In generale i quadri elettrici vengono realizzati sulla base di uno schema o elenco delle apparecchiature con indicate le caratteristiche elettriche dei singoli componenti con particolare riferimento alle caratteristiche nominali, alle sezioni delle linee di partenza e alla loro identificazione sui morsetti della morsettiera principale.

La costruzione di un quadro elettrico consiste nell'assemblaggio delle strutture e nel montaggio e cablaggio delle apparecchiature elettriche all'interno di involucri o contenitori di protezione e deve essere sempre fatta seguendo le prescrizioni delle normative specifiche. Si raccomanda, per quanto è possibile, che i portelli dei quadri elettrici di piano o zona di uno stesso edificio siano apribili con unica chiave.

Riferimenti normativi:

- **CEI EN 61439-1**;
- **CEI EN 61439-2**;
- **CE EN 60529**;
- **CEI 23-49**;
- **CEI 23-51**;
- **CEI 64-8**.

6.2 Tipologie di quadri elettrici

In generale i quadri elettrici sono identificati per tipologia di utilizzo e in funzione di questo possono avere caratteristiche diverse che interessano la forma, le dimensioni, il materiale utilizzato per le strutture e gli involucri e i sistemi di accesso alle parti attive e agli organi di comando delle apparecchiature installate.

6.3 Quadro generale

Il quadro generale è il quadro che deve essere collocato all'inizio dell'impianto elettrico e precisamente a valle del punto di consegna dell'energia.

I quadri generali, in particolare quelli con potenze rilevanti, devono essere installati in locali dedicati accessibili solo al personale autorizzato. Per quelli che gestiscono piccole potenze e per i quali si utilizzano gli involucri (isolante, metallico o composto), è sufficiente assicurarsi che l'accesso alle singole parti attive interne sia adeguatamente protetto contro i contatti diretti e indiretti e gli organi di sezionamento, comando, regolazione ecc. siano accessibili solo con l'apertura di portelli provvisti di chiave o attrezzo equivalente. Nel caso in cui sia necessario proteggere una condotta dal punto di consegna dell'ente distributore al quadro generale si dovrà prevedere l'installazione a monte di un quadro realizzato in materiale isolante provvisto di un dispositivo di protezione.

6.4 Quadri secondari di distribuzione

I quadri secondari di distribuzione sono i quadri installati a valle del quadro generale, quando l'area del complesso in cui si sviluppa l'impianto elettrico è molto vasta, e provvedono ad alimentare i quadri di zona, piano, reparto, centrali tecnologiche ecc. Le caratteristiche delle strutture degli involucri di questi quadri sono generalmente simili a quelle descritte per il quadro generale.

6.5 Quadri di reparto, di zona o di piano

Installati a valle del quadro generale o dei quadri secondari di distribuzione, provvedono alla protezione, sezionamento, controllo dei circuiti utilizzatori previsti nei vari reparti, zone, ecc., compresi i quadri speciali di comando, regolazione e controllo di apparecchiature particolari installate negli ambienti. Per la realizzazione di questi quadri devono essere utilizzati gli involucri: isolante, metallico o composto. L'accesso alle singole parti attive interne deve essere protetto contro i contatti diretti e indiretti, e l'accesso agli organi di sezionamento, comando, regolazione ecc., mediante portelli provvisti di chiave o attrezzo equivalente, deve essere valutato in funzione delle specifiche esigenze.

6.6 Quadri locali tecnologici

I quadri locali tecnologici devono essere installati a valle del quadro generale o dei quadri secondari di distribuzione, provvedono alla protezione, sezionamento, comando e controllo dei circuiti utilizzatori previsti all'interno delle centrali tecnologiche, compresi eventuali quadri speciali di comando, controllo e regolazione dei macchinari installati al loro interno.

Gli involucri e i gradi di protezione (IP 40, IP 44, IP 55, IP65) di questi quadri elettrici devono essere scelti in relazione alle caratteristiche ambientali presenti all'interno delle singole centrali.

Negli ambienti in cui è impedito l'accesso alle persone non autorizzate, non è necessario, anche se consigliabile, disporre di portelli con chiusura a chiave per l'accesso ai comandi

6.7 Grado di protezione degli involucri

Il grado di protezione (IP 20, IP 40, IP 44, IP 55, IP65) degli involucri dei quadri elettrici è da scegliersi in funzione delle condizioni ambientali alle quali il quadro deve essere sottoposto. Detta classificazione è regolata dalla norma **CEI EN 60529 (CEI 70-1)** che identifica nella prima cifra la protezione contro l'ingresso di corpi solidi estranei e nella seconda la protezione contro l'ingresso di liquidi. Il grado di protezione per le superfici superiori orizzontali accessibili non deve essere inferiore a IP4X o IPXXD.

6.8 Allacciamento delle linee e dei circuiti di alimentazione

I cavi e le sbarre in entrata e uscita dal quadro possono attestarsi direttamente sui morsetti degli interruttori. E' comunque preferibile nei quadri elettrici con notevole sviluppo di circuiti, disporre all'interno del quadro stesso di apposite morsettiere per facilitarne l'allacciamento e l'individuazione. Le morsettiere possono essere del tipo a elementi componibili o in struttura in monoblocco.

6.9 Caratteristiche degli armadi e dei contenitori per quadri elettrici

I quadri elettrici di distribuzione debbono essere conformi alle norme: **CEI EN 61439-1, CEI EN 61439-2, CEI 23-51**. Possono essere costituiti da un contenitore in materiale: isolante, metallico o composto. I quadri debbono rispettare le seguenti dimensioni minime previste dalla normativa vigente. Il portello deve essere del tipo trasparente, con apertura a mezzo chiave). Le eventuali maniglie dovranno essere in materiale isolante. Le dimensioni quelle indicate nel progetto.

Qualora non vengano riportate le dimensioni di cui sopra vedasi relazione specialistica allegata al progetto esecutivo. Sui pannelli frontali dovranno essere riportate tutte le scritte necessarie ad individuare chiaramente i vari apparecchi di comando, manovra, segnalazione, ecc.

I contenitori in lamiera di acciaio debbono avere lo spessore non inferiore a 1,2 mm, saldata ed accuratamente verniciata a forno internamente ed esternamente con smalti a base di resine

epossidiche, previo trattamento preventivo antiruggine. Per consentire l'ingresso dei cavi, il contenitore sarà dotato, sui lati inferiore e superiore, di aperture chiuse con coperchio fissato con viti, o di fori pretranciati.

Tutte le parti metalliche del quadro dovranno essere collegate a terra. Il collegamento di quelle mobili o asportabili sarà eseguito con cavo flessibile di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione non inferiore a 16 mm², muniti alle estremità di capicorda a compressione di tipo ad occhiello.

Le canalette dovranno essere fissate al pannello di fondo mediante viti autofilettanti, o con dado, o rivetti. Non è ammesso l'impiego di canalette autoadesive.

6.10 Targhe

Ogni quadro elettrico deve essere munito di apposita targa nella quale sia riportato almeno il nome o il marchio di fabbrica del costruttore e un identificatore (numero o tipo) che permetta di ottenere dal costruttore tutte le informazioni indispensabili, nonché i dati elettrici principali quali: tensione e corrente nominale, potere di interruzione, grado di protezione. I quadri elettrici impiegati dall'appaltatore i devono avere la marcatura CE ed essere dotati di schema elettrico (as-built).

6.11 Identificazioni

Ogni quadro elettrico deve essere munito di proprio schema elettrico nel quale sia possibile identificare i singoli circuiti, i dispositivi di protezione e comando, in funzione del tipo di quadro, le caratteristiche previste dalle relative Norme. Ogni apparecchiatura di sezionamento, comando e protezione dei circuiti deve essere munita di targhetta indicatrice del circuito alimentato con la stessa dicitura di quella riportata sugli schemi elettrici.

6.12 Predisposizione per ampliamenti futuri

Le dimensioni dei quadri dovranno essere tali da consentire l'installazione di un numero di eventuali apparecchi futuri pari ad almeno il 20% di quelli previsto o installato.

6.13 Cassette di derivazione

Le cassette di derivazione devono essere di dimensioni idonee all'impiego, potranno essere in materiale isolante o metallico. La tipologia deve essere idonea ad essere installata a parete o ad incasso (pareti piene o a sandwich o con intercapedine), con caratteristiche che consentano la planarità il parallelismo.

Tutte le cassette di derivazione da parete, dovranno essere in PVC pesante con grado di protezione di almeno IP 40, IP55 con nervature e fori pre-tranciati per l'inserzione delle tubazioni, completi di coperchi con idoneo fissaggio ricoprenti abbondantemente il giunto-muratura.

Le dimensioni delle cassette di derivazione da parete sono quelle indicate in progetto.

Le dimensioni delle cassette di derivazione da incasso sono quelle indicate in progetto.

Qualora non vengano riportate le dimensioni di cui sopra vedasi relazione specialistica allegata al progetto esecutivo. Le cassette devono essere in grado di potere contenere i morsetti di giunzione e di derivazione previsti dalle norme vigenti. Le cassette destinate a contenere circuiti appartenenti a sistemi diversi devono essere dotate di opportuni separatori.

6.14 Giunzioni

Le giunzioni e le derivazioni da effettuare esclusivamente all'interno dei quadri elettrici e delle cassette di derivazione, devono rispettare le norme CEI in vigore.

I morsetti componibili su guida devono rispettare le norme **EN 50022** e **EN 50035**. I morsetti di derivazione volanti possono essere: a vite; senza vite; a cappuccio; a perforazione di isolante.

6.15 Supporto, frutto e placca

Tutti i supporti portafrutti dovranno essere in resina e dovranno presentare caratteristiche meccaniche tali da resistere alle sollecitazioni dell'uso normale. Dovranno permettere il fissaggio rapido dei frutti senza vite e facile rimozione con attrezzo. Il supporto dovrà permettere il fissaggio delle placche a pressione con o senza viti. Il supporto dovrà consentire eventuali compensazioni con i rivestimenti della parete. I supporti dovranno prevedere l'alloggiamento da due a più moduli. I frutti devono avere le seguenti caratteristiche:

- comando: devono disporre di sistemi luminosi o indicazioni fluorescenti per soddisfare le esigenze del **D.P.R. n. 503/1996** e **D.M. n. 236/1989**) e le norme **CEI 23-9**: o **CEI EN 60669-1**;
- interruttori uni e bipolari, deviatori, invertitori, con corrente nominale non inferiori a 10A;
- pulsanti, pulsanti a tirante con correnti nominali non inferiori a 2A (**CEI EN 60669-2-1**) (IR) infrarosso passivo;
- controllo: (**CEI EN 60669-2-1**), regolatori di intensità luminosa;
- prese di corrente: (**CEI 23-16** o **CEI 23-50**): 2P+T, 10A – Tipo P11; 2P+T, 16A – Tipo P17, P17/11, P30;
- protezione contro le sovracorrenti: (**CEI EN 60898**), interruttori automatici magnetotermici con caratteristica C da 6A, 10A, 16A e potere di interruzione non inferiore a 1500A;
- segnalazioni ottiche e acustiche: spie luminose, suonerie e ronzatori;
- prese di segnale: per trasmissione dati Rj45; TV (**CEI EN 50083-4**) terrestre, satellitare; telefoniche (**CEI EN 60603-7**).

Gli apparecchi complementari dovranno avere le caratteristiche previste nel progetto esecutivo.

7 Impianto di terra

L'impianto di terra deve essere composto dai seguenti elementi:

- dei dispersori;
- dei conduttori di terra;
- del collettore o nodo principale di terra;
- dei conduttori di protezione;
- dei conduttori equipotenziali.

L'impianto di messa a terra deve essere opportunamente coordinato con dispositivi di protezione (in pratica nel sistema TT sempre con interruttori differenziali) posti a monte dell'impianto elettrico, atti ad interrompere tempestivamente l'alimentazione elettrica del circuito guasto in caso di eccessiva tensione di contatto. L'impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche e le misure periodiche necessarie a valutarne il grado d'efficienza.

7.1 Impianti a tensione nominale ≤ 1000 V c.a.

L'impianto di messa a terra deve essere realizzato secondo la norma **CEI 64-8**, tenendo conto delle raccomandazioni della "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario" (**CEI 64-12**). In ogni impianto utilizzatore deve essere realizzato un impianto di terra unico.

All' impianto devono essere collegate tutte le masse e le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore, la terra di protezione e di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori (ove esistenti: centro stella dei trasformatori, impianto contro i fulmini, ecc.). L'esecuzione dell'impianto di terra va correttamente programmata nelle varie fasi dei lavori e con le dovute caratteristiche. Infatti, alcune parti dell'impianto di terra, tra cui il dispersore, possono essere installate correttamente solo durante le prime fasi della costruzione, con l'utilizzazione degli elementi di fatto (ferri delle strutture in cemento armato, tubazioni metalliche ecc.).

7.3 Elementi dell'impianto di terra

7.3.1 Dispersore

Il dispersore è il componente dell'impianto che serve per disperdere le correnti verso terra ed è generalmente costituito da elementi metallici quali: tondi, profilati, tubi, nastri, corde, piastre aventi dimensioni e caratteristiche in riferimento alla norma **CEI 64-8**. È economicamente conveniente e tecnicamente consigliato utilizzare come dispersori i ferri delle armature nel calcestruzzo a contatto del terreno.

Nel caso di utilizzo di dispersori intenzionali, affinché il valore della resistenza di terra rimanga costante nel tempo, si deve porre la massima cura all'installazione ed alla profondità del dispersore da installarsi preferibilmente all'esterno del perimetro dell'edificio.

Le giunzioni fra i diversi elementi dei dispersori e fra il dispersore ed il conduttore di terra devono essere effettuate con morsetti a pressione, saldatura alluminotermica, saldatura forte o autogena o con robusti morsetti o manicotti purché assicurino un contatto equivalente.

Le giunzioni devono essere protette contro la corrosione, specialmente in presenza di terreni particolarmente aggressivi.

7.3.2 Conduttore di terra

Il conduttore di terra è il conduttore che collega il dispersore al collettore (o nodo) principale di terra, oppure i dispersori tra loro; generalmente è costituito da conduttori di rame (o equivalente) o ferro. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati come dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o isolata dal terreno. Deve essere affidabile nel tempo, resistente e adatto all'impiego.

Possono essere impiegati:

- corde, piattine;
- elementi strutturali metallici inamovibili.

Le sezioni minime del conduttore di terra sono riassunte nel progetto esecutivo.

7.3.3 Collettore (o nodo) principale di terra

In ogni impianto deve essere previsto (solitamente nel locale cabina di trasformazione, locale contatori o nel quadro generale) in posizione accessibile (per effettuare le verifiche e le misure) almeno un collettore (o nodo) principale di terra.

A tale collettore devono essere collegati:

- il conduttore di terra;
- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali;
- l'eventuale conduttore di messa a terra di un punto del sistema (in genere il neutro);
- le masse dell'impianto MT.

Ogni conduttore deve avere un proprio morsetto opportunamente segnalato e, per consentire l'effettuazione delle verifiche e delle misure, deve essere prevista la possibilità di scollegare, solo mediante attrezzo, i singoli conduttori che confluiscono nel collettore principale di terra.

7.3.4 Conduttori di protezione

Il conduttore di protezione parte del collettore di terra, collega in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra); o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione. La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, saranno quelli indicati nel progetto esecutivo, che sono desunte dalle norme **CEI 64-8**

7.3.5 Conduttori di equipotenziale

Il conduttore equipotenziale ha lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma **CEI 64-8/5**).

L'appaltatore deve curare il coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.

Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi d'interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della limitazione delle correnti vaganti, potenziali cause di fenomeni corrosivi. Si raccomanda infine la misurazione della resistività del terreno.

7.3.6 Pozzetti

Tutti i pozzetti dovranno essere in CAV muniti di chiusino in ghisa D400 serie pesante.

7.3.7 Prescrizioni particolari per locali da bagno. Divisione in zone e apparecchi ammessi

Si premette che la norma **CEI 64-8**, alla Parte 7: Ambienti particolari, art. 701 (Locali contenenti bagni e docce), classifica l'ambiente bagno in quattro zone di pericolosità in ordine decrescente:

Zona 0 - È il volume della vasca o del piatto doccia: Entro tale volume non sono ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua a immersione, illuminazioni sommerse o simili;

Zona 1 - È il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: In tale volume sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purché alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza, che corrisponde a 50 V;

Zona 2 - È il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: Sono ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminati dotati di doppio isolamento (Classe II) ;

Zona 3 - È il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): Sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IP1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso, quando installati verticalmente, oppure IP5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:

- bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (BTS). Le parti attive del circuito BTS devono comunque essere protette contro i contatti diretti;
- trasformatore di isolamento per ogni singola presa a spina;
- interruttore differenziale a alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua con idoneo grado di protezione.

Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati soltanto pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento.

Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (ad esempio, con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante. Le regole enunciate per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso e sono da

considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc

7.3.8 Collegamenti equipotenziali nei locali da bagno

Nelle zone 1-2-3 così come definite al punto precedente, onde evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno, deve mettersi in opera un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee, con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno. Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalla norma **CEI 64-8**; in particolare, devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni ed essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione.

È vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione. Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm² (rame) per i collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
 - 4 mm² (rame) per i collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.
- Il collegamento equipotenziale non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in grès.

7.3.9 Altre prescrizioni per i locali da bagno

Per i locali da bagno devono tenersi distinti i due circuiti di illuminazione e prese.

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore differenziale generale, purché questo sia del tipo ad alta sensibilità, o a un interruttore differenziale locale, che può servire anche per diversi bagni attigui.

Per le condutture elettriche possono essere usati cavi isolati in PVC tipo H07V (ex UR/3) in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento.

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, deve essere prolungato per coprire il tratto esterno, oppure deve essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase + neutro + conduttore di protezione) per tutto il tratto che va dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da una scatoletta passa-cordone.

7.3.10 Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione è maggiore sia per condizioni ambientali (umidità) cantine, garage, portici, giardini, ecc. o per particolari utilizzatori elettrici usati, le prese a spina devono essere alimentate come prescritto per la Zona 3 dei bagni così come definita nei punti precedenti.

7.3.11 Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- 1) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Se l'impianto comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;
- 2) coordinamento di impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

7.4 Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

7.4.1 Generalità

Le misure di protezione contro le scariche atmosferiche più idonee devono essere conformi alle prescrizioni della Norma **CEI 81-10**. Nell'impianto si dovranno prevedere e rispettare i livelli di protezione previsti dalle norme in vigore.

Criteria di scelta e dimensionamento dei componenti e messa in opera dell'impianto

La scelta dei componenti elettrici e la loro messa in opera secondo le Norme citate in precedenza e secondo le regole della migliore tecnica, deve essere tale, perché risulti a regola d'arte, permetterà di soddisfare le misure di protezione per la sicurezza, le prescrizioni per un funzionamento corretto per l'uso previsto dell'impianto ed alle prescrizioni appropriate alle influenze esterne previste. Tutti i componenti dell'impianto saranno scelti ed installati in modo da soddisfare le seguenti prescrizioni:

- ogni componente elettrico sarà conforme alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive Norme CEI che lo riguardano.
- I componenti elettrici saranno adatti alla tensione nominale (valore efficace in c.a.) di alimentazione dell'impianto e scelti tenendo conto della corrente (valore efficace in c.a.) che li percorre nell'esercizio ordinario.
- i componenti elettrici saranno anche in grado di sopportare le correnti che li possono attraversare in condizioni di esercizio non ordinario per periodi di tempo determinati dalle caratteristiche dei dispositivi di protezione.
- i componenti elettrici scelti in base alle loro caratteristiche di potenza saranno adatti alle condizioni ordinarie di servizio, tenendo conto dei coefficienti di utilizzazione.
- a meno che non siano adottate opportune precauzioni durante la messa in opera, tutti i componenti elettrici saranno scelti in modo da non causare effetti dannosi agli altri componenti elettrici, né all'alimentazione durante il servizio ordinario, comprendendo in questo anche le manovre.
- i componenti elettrici saranno scelti e messi in opera prendendo in considerazione le influenze esterne alle quali essi possono essere sottoposti, per assicurare il loro corretto funzionamento e per assicurare l'affidabilità delle misure di protezione per la sicurezza.
- tutti i componenti elettrici, comprese le condutture elettriche, saranno disposti in modo da facilitare la loro manovra, la loro manutenzione e l'accesso alle loro connessioni. Tali possibilità non saranno ridotte in modo significativo a causa del montaggio dei componenti elettrici in involucri od in compartimenti.
- Entro le cassette e gli apparecchi in genere, i conduttori saranno muniti di guaina di isolamento supplementare.
- Tutte le giunzioni sui cavi di bassa tensione comprese quelle delle derivazioni saranno eseguite mediante adeguate morsettiere contenute entro le cassette.
- Saranno fornite targhe od altri mezzi appropriati di identificazione per indicare la funzione degli apparecchi di manovra e di protezione. Se il funzionamento degli apparecchi di manovra e di protezione non può essere rilevato dall'operatore e se ciò può dar luogo a pericoli, sarà previsto, in posizione visibile per l'operatore, un adatto indicatore in accordo, per quanto applicabile, con le Norme CEI 16-3 «Colori degli indicatori luminosi e dei pulsanti» e CEI 16-5 «Senso di movimento degli attuatori di apparecchi elettrici»
- I dispositivi di protezione saranno disposti ed identificati in modo che i circuiti protetti possano essere facilmente riconosciuti; a questo scopo può essere conveniente raggrupparli in quadri di distribuzione.
- Le condutture elettriche saranno disposte o contrassegnate in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove, le riparazioni o le modifiche dell'impianto, analogo contrassegno sarà applicato lungo il tracciato dei cavi nel caso di raggruppamento, alla distanza di circa 30 m l'uno dall'altro, ed inoltre e in corrispondenza dei terminali e delle giunzioni, i singoli cavi e le anime di ciascun cavo, saranno contrassegnate in modo che sia riconoscibile la destinazione e per le anime la rispettiva fase o polarità, secondo la colorazione approvata dalle Norme UNEL.
- I conduttori di neutro e di protezione, se separati, saranno in accordo con la Norma CEI 16-4 «Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori». Quando si faccia uso di colori, il bicolore giallo-verde sarà riservato ai conduttori di protezione (ivi compresi i conduttori di terra ed i conduttori equipotenziali) ed il colore blu chiaro sarà destinato al conduttore di neutro (od al conduttore mediano). Tutti i componenti dell'impianto elettrico saranno scelti in modo da funzionare in condizioni non più gravose di quelle nominali previste

dal costruttore e garantire la corretta attuazione della funzione per la quale saranno installati, salvo diversa prescrizione degli elaborati progettuali, tenuto conto delle condizioni di posa (Norma CEI 11-17), che prevedono sempre una protezione meccanica del cavo, costituita da tubo o canalizzazione, saranno installati cavi per energia isolati (con o senza guaina) in gomma e in PVC. In ogni caso, tutti i componenti dovranno rispettare le caratteristiche dettate dalle normative vigenti in materia.

ART. 133 - VERIFICHE IMPIANTO ELETTRICO

1 Generalità

Le verifiche dell'impianto elettrico devono essere eseguite dal direttore dei lavori secondo le indicazioni del capitolo 61 della norma **CEI64-8**:

- art. 611. Esame a vista;
- art. 612. Prove.

In linea generale le operazioni di verifica di un impianto elettrico possono così articolarsi:

- 1) esame a vista
- 3) rilievi strumentali;
- 4) calcoli di controllo.

Le verifiche debbono essere eseguite anche nei casi di trasformazioni, ampliamenti e/o interventi che hanno alterato le caratteristiche originarie dell'impianto elettrico.

2 Esame a vista

L'esame a vista (norma **CEI 64-8**), eseguito con l'impianto fuori tensione, ha lo scopo di accertare la corretta esecuzione dell'impianto prima della prova. L'esame a vista dell'impianto elettrico è condotto sulla base del progetto ed ha lo scopo di verificare che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme vigenti; l'esame può essere eseguito sia durante la realizzazione dell'impianto o alle fine dei lavori.

L'esame vista dell'impianto elettrico comprende i seguenti controlli relativi a:

- analisi del progetto;
- verifica qualitativa dei componenti dell'impianto;
- verifica quantitativa dei componenti dell'impianto;
- controllo della sfilabilità dei cavi e delle dimensioni dei tubi e dei condotti;
- verifica dell'idoneità delle connessioni dei conduttori;
- verifica dei tracciati per le condutture incassate;
- verifica dei gradi di protezione degli involucri;
- controllo preliminare dei collegamenti a terra;
- controllo dei provvedimenti di sicurezza nei servizi igienici;
- controllo dell'idoneità e della funzionalità dei quadri elettrici;
- controllo dell'idoneità, funzionalità e sicurezza degli impianti ausiliari;
- controllo delle sezioni minime dei conduttori e dei colori distintivi;
- verifica per gli apparecchi per il comando e l'arresto di emergenza;
- presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di coman

3 Verifica qualitativa e quantitativa

La verifica qualitativa e quantitativa dei componenti dell'impianto elettrico ha lo scopo di verificare :

- la rispondenza qualitativa dei materiali ed apparecchiature impiegate siano rispondenti alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto ed ai dati di progetto, accertando la consistenza quantitativa e il funzionamento;
- la conformità delle indicazioni riportate negli schemi e nei piani d'installazione: individuando l'ubicazione dei principali componenti, la conformità delle linee di distribuzione agli schemi, la conformità dei punti di utilizzazione ai piani d'installazione, l'univocità d'indicazione tra schemi e segnaletica applicata in loco;

- la compatibilità con l'ambiente: accertando che tutti i componenti elettrici siano stati scelti e collocati tenendo conto delle specifiche caratteristiche dell'ambiente e siano tali da non provocare effetti nocivi sugli altri elementi esistenti nell'ambiente;
- accessibilità che deve essere: agevole per tutti i componenti con pannelli di comando, misura, segnalazione manovra; possibile, eventualmente con facili operazioni di rimozione di ostacoli, per i componenti suscettibili di controlli periodici o di interventi manutentivi (scatole, cassette, pozzetti di giunzione o connessione, ecc.).

L'accertamento della garanzia di conformità è data dal marchio IMQ (Marchio Italiano di Qualità) o altri marchi equivalenti, in caso contrario l'impresa deve fornire apposita certificazione.

4 Verifica della sfilabilità dei cavi e controllo delle dimensioni dei tubi e dei condotti

La verifica della sfilabilità dei cavi consiste nell'estrarre un cavo dal tratto di tubo protettivo, incassato o a vista, compreso tra due cassette o scatole successive e nell'osservare se questa operazione abbia danneggiato il cavo stesso. La verifica deve essere effettuata preferibilmente sui tratti di tubo non rettilinei e deve essere estesa a tratti di tubo per una lunghezza compresa tra l'1% e il 5% della totale lunghezza dei tubi degli impianti utilizzatori presi in esame; in caso di esito non favorevole, fermo restando l'obbligo per l'installatore di modificare gli impianti, la prova dovrà essere ripetuta su di un numero di impianti utilizzatori doppio rispetto al primo campione scelto; qualora anche la seconda prova fornisse esito sfavorevole la verifica della sfilabilità dovrà essere ripetuta su tutti gli impianti utilizzatori.

Il controllo deve verificare che i tubi abbiano diametro interno maggiore di 10 mm e che in generale sia almeno uguale a 1,3 volte il diametro circoscritto al fascio di cavi contenuti entro i tubi. Per le condutture costituite da canalette la superficie interna della sezione retta degli alloggiamenti dei cavi elettrici deve essere almeno uguale al doppio della superficie della sezione retta dei cavi contenuti.

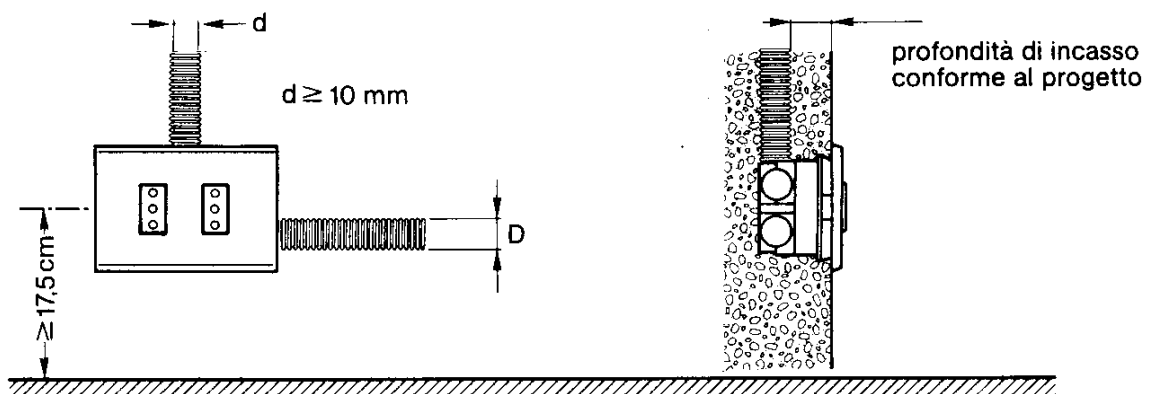
I tubi protettivi flessibili di materiale termoplastico a base di policloruro di vinile da collocare sotto traccia devono essere conformi alla norma **CEI 23-14 V1**.

I tubi protettivi rigidi ed accessori di materiale termoplastico a base di policloruro di vinile da collocare in vista devono essere conformi alla norma UNEL 37118/72 e 37117-72.

Le dimensioni dei tubi protettivi flessibili e rigidi in PVC saranno quelli previsti nel progetto esecutivo e dovranno rispettare la normativa vigente in materia.

5 Verifica dei tracciati per le condutture incassate

La verifica dei tracciati per le condutture incassate dovrà riguardare gli aspetti previsti nel progetto esecutivo .



Criteria di installazione degli impianti incassati e similari

6 Verifica dei gradi di protezione degli involucri (protezioni contro i contatti diretti)

La verifica dei gradi di protezione degli involucri ha lo scopo di verificare che tutti i materiali, gli apparecchi e le macchine installati in ambienti speciali (acqua e/o polvere) abbiano grado

di protezione adeguato ai fini della sicurezza, della funzionalità e della durata e/o conforme alle prescrizioni del progetto o del capitolato; per la verifica si farà riferimento alla norme **CEI-64.8.** e **CEI 70-1.** Il grado di protezione è indicato con le lettere IP (*International Protection*) seguite da due cifre indicanti la prima il grado di protezione delle persone contro il contatto con gli elementi in tensione e la penetrazione dannosa dell'acqua, es. IP 55. Quando una delle due cifre è sostituita da una X (es. IP4X o IPX4), significa che il materiale garantisce soltanto un tipo di protezione. Lo 0 indica nessun grado di protezione., es IP20, indica l'assenza di protezione dalla penetrazione dell'acqua. Sono esclusi dall'esame i componenti installati nei locali bagno e doccia e quelli pertinenti ad impianti AD-FT per locali caldaia e simili. I componenti con grado di protezione inferiore a IP 20 non possono essere installati in ambienti interni ordinari accessibili a personale non addestrato. La norma CEI 70-1 stabilisce inoltre che i gradi di protezione superiori soddisfano i requisiti dei gradi protezione inferiori. Devono essere oggetto di verifica tutti gli elementi posti in opera.

7 Controllo dei collegamenti a terra

Le verifiche dell'impianto di terra sono descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme **CEI 64-8** e **CEI 11-8**), per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R. n. 547/1955 va effettuata la denuncia degli stessi alle Aziende Unità Sanitarie Locali (ASL) a mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti e cioè i risultati delle misure della resistenza di terra.

Si devono effettuare le seguenti verifiche:

- identificazione dei conduttori di terra e di protezione (PE) ed equipotenziali (EQ). Ha lo scopo di accertare che l'isolante e i collari siano colore giallo-verde. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;
- misurazione del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza dal suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario;
- collegamenti: Si deve controllare che tutte le masse (compresi gli apparecchi illuminanti), i poli di terra delle prese a spina e tutte le masse estranee presenti nell'area dell'impianto siano collegate al conduttore di protezione;
- continuità: Bisogna accertarsi della continuità del conduttore di protezione e l'assenza di dispositivi di sezionamento o di comando;
- tracciato e sezionabilità: I conduttori di protezione devono, in linea di massima, seguire il tracciato dei conduttori di fase e dipartirsi dalle scatole di derivazione per consentirne il sezionamento in caso di guasti;
- sezione del conduttore protezione-neutro (PEN): il controllo a vista dei componenti del dispersore deve essere effettuato in corso d'opera, in caso contrario è consigliabile eseguire dei sondaggi.

8 Controllo dei provvedimenti di sicurezza nei servizi igienici (bagno e doccia)

Il controllo ha lo scopo di accertare l'idoneità delle misure di sicurezza contro eventuali pericoli da contatti diretti e indiretti nei locali da bagno e doccia, considerati a maggiore rischio elettrico. Nelle varie zone dei locali igienici possono essere installati le seguenti apparecchiature:

- ZONA 0 è vietata l'installazione di qualsiasi componente elettrico;

- ZONA 1 si possono installare soltanto scaldacqua (con marchio IMQ) ed altri utilizzatori fissi alimentati a bassissima tensione di sicurezza con tensione nominale non superiore a 25V e grado di protezione non inferiore a IP X4;
- ZONA 2 si possono installare, oltre agli utilizzatori possibili nella zona 1, anche apparecchi illuminanti fissi, di classe II e grado di protezione non inferiore a IP X4. Sono ammesse le sole condutture di alimentazione degli utilizzatori qui ubicati, che devono avere isolamento equivalente alla classe II in tubi non metallici ed essere incassate, salvo l'ultimo tratto in prossimità dell'utilizzatore che deve essere il più breve possibile. Nessuna limitazione invece prevista per le condutture incassate ad una profondità superiore a 5 cm. Nella zona non è ammessa l'installazione di apparecchi di comando, derivazione o protezione (interruttore, prese, scatole di derivazione, ecc.).

Gli infissi metallici a contatto con i ferri d'armatura delle strutture in calcestruzzo armato debbono essere collegati al conduttore equipotenziale;

- ZONA 3 si può realizzare un impianto ordinario con condutture incassate in tubi non metallici aventi isolamento equivalente alla classe II.

I componenti elettrici devono avere grado di protezione minimo IP X1.

9 Verifica delle condutture, cavi e connessioni

La verifica ha lo scopo di verificare che nell'esecuzione dell'impianto siano state rispettate le prescrizioni minime riguardo a:

- sezioni minime dei conduttori rispetto alle prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto delle norme CEI:
 - 1, 5 mmq: cavi unipolari isolati in PVC, posati in tubi o canalette ;
 - 0,5 mmq: circuiti di comando, segnalazione e simili, ecc.;
- colori distintivi :
 - colore giallo-verde per i conduttori di protezione e di collegamento equipotenziali;
 - colore blu chiaro per il neutro
 - altri colori (marrone, nero, grigio) per i conduttori di fasi diverse;
- idoneità delle connessioni dei conduttori e degli apparecchi utilizzatori. Devono essere verificati le dimensioni idonee dei morsetti rispetto al conduttore serrato, le scatole di derivazione e le modalità di connessione. Sono vietate le giunzioni fuori scatola o entro i tubi di protezione.

Le caratteristiche fondamentali dei morsetti e sezioni dei conduttori serrabili sono riconducibili alla Norma CEI 23-21.

La verifica deve riguardare anche il grado di isolamento dei cavi rispetto alla tensione di esercizio. Per le prese di corrente, incassate o sporgenti, deve essere verificata che la distanza dell'asse geometrico delle spine risulti orizzontale e distante almeno 17,5 cm dal pavimento.

10 Verifica dei dispositivi di sezionamento e di comando

La norma CEI 64-8 distingue quattro fondamentali funzioni dei dispositivi di sezionamento e di comando: sezionamento o interruzione per motivi elettrici, interruzione per motivi non elettrici, comando funzionale e comando di emergenza.

La verifica dei dispositivi di sezionamento lo scopo di accertare la presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando, al fine di consentire di agire in condizioni di sicurezza durante gli interventi di manutenzione elettrica ad altro sugli impianti e macchine.

In questa verifica dovranno essere controllati:

- l'interruttore generale, verificando la sua presenza all'inizio di ogni attività di impianto e la sua idoneità alla funzione di sezionamento;
- gli interruttori divisionali, verificando il loro numero e la loro idoneità alla funzione di sezionamento;
- gli interruttori di macchine installati in prossimità delle macchine pericolose per il pubblico e gli operatori (scale mobili, ascensori, nastri trasportatori, macchine utensili, impianti di lavaggio auto, ecc.).

La verifica dei dispositivi di comando per l'arresto di emergenza ha lo scopo di accertare la possibilità di potere agire sull'alimentazione elettrica per eliminare i pericoli dipendenti dal malfunzionamento di apparecchi, macchine o impianti. In questa verifica dovranno essere controllati:

- gli interruttori d'emergenza a comando manuale, accertando la loro presenza a portata di mano nei pressi di macchine o apparecchi pericolosi;
- apparecchi d'emergenza telecomandati

Devono essere oggetto di verifica:

- a) interruttori, prese, quadri, scatole di derivazione, apparecchi illuminanti;
- b) condutture;
- c) involucri protetti;
- d) numero dei poli degli interruttori;
- e) interruttore generale;
- f) impianto di messa a terra.

11 Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e della apposizione dei contrassegni di identificazione

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

12 Verifica del rispetto delle prescrizioni del D.M. n. 236/1989, in merito alla collocazione ottimale dei terminali degli impianti elettrici di comando e di segnalazione

Gli apparecchi elettrici, i quadri generali, i regolatori degli impianti di riscaldamento e condizionamento, nonché i campanelli, pulsanti di comando ed i citofoni, devono essere per tipo e posizione planimetrica ed altimetrica, tali da permettere un uso agevole anche da parte della persona su sedia a ruote; devono, inoltre, essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità, mediante l'impiego di piastre o pulsanti fluorescenti, ed essere protetti dal danneggiamento per urto.

Gli interruttori inoltre devono essere azionabili con leggere pressioni e preferibilmente del tipo a tasto largo rispetto a quelli normali, per facilitare i portatori di handicap e i soggetti anziani.

Le indicazioni contenute nel D.M. n. 236/1989, richiamato dal D.M. n. 503/1996, consigliano che i terminali degli impianti siano collocati ad un'altezza compresa tra 40 e 140 cm dal pavimento.

I terminali degli impianti elettrici, in tutti gli ambienti, debbono essere collocati in posizione facilmente percettibile visivamente ed acusticamente.

13 Prove di verifica e controlli

Le prove consistono nell'effettuazione di misure o di altre operazioni per accertare l'efficienza dell'impianto elettrico. La misura deve essere accertata mediante idonea strumentazione.

Le prove possono riguardare:

- prova della continuità dei conduttori di protezione compresi i conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- misura della resistenza dell'isolamento dell'impianto elettrico;
- misura della resistenza d'isolamento dei pavimenti e delle pareti;
- verifica della separazione dei circuiti;
- verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- prova di polarità;
- prova di tensione applicata;
- prove di funzionamento alla tensione nominale;

- verifica della protezione contro gli effetti termici;
- verifica caduta di tensione.

14 Prova della continuità dei conduttori di protezione

La prova della continuità dei conduttori di protezione (norma **CEI 64-8**, art. 612.2) consiste nell'accertare la continuità dei conduttori di protezione (PE), del neutro con funzione anche di conduttore di protezione (PEN), dei collegamenti equipotenziali principali (EQP) e supplementari (EQS) e sui conduttori terra (CT).

15 Prova di funzionamento alla tensione nominale

La prova di funzionamento alla tensione nominale (norma **CEI 64-8**, art. 612.9) ha lo scopo di verificare che le apparecchiature, i motori con i relativi ausiliari, i comandi ed i blocchi funzionino regolarmente senza difficoltà né anomalie, sia in fase di spunto che di funzionamento gravoso.

Devono essere sottoposti a misure di tensione in ingresso tutti i quadri generali, i quadri principali ed i quadri di zona e di reparto e tutte le macchine con potenza superiore a 10 kVA, gli impianti di illuminazione con lampada scarica sia a catodo caldo che a catodo freddo

16 Prova d'intervento dei dispositivi di sicurezza e di riserva

La prova d'intervento dei dispositivi di sicurezza e di riserva (norma **CEI 64-8**, art. 612.9) ha lo scopo di accertare che i generatori e gli automatismi destinati a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti d'impianto destinati alla sicurezza o alla riserva entrino tempestivamente in funzione fornendo valore di tensione, frequenza e forma d'onda conformi alle previsioni di progetto. La prova è di carattere preliminare e ha lo scopo di verificare la correttezza dell'installazione dei collegamenti.

In particolare l'analisi deve riguardare:

- alimentatori non automatici, verificando i valori di tensione e forma d'onda secondo le previsioni di progetto;
- alimentatori automatici di continuità, verificando i valori di tensione di frequenza e forma d'onda progettuali anche nel periodo transitorio e di commutazione fra rete e alimentazione di sicurezza;
- alimentatori ad interruzione breve, verificando il raggiungimento dei valori nominali di tensione di frequenza e forma d'onda nei limiti e nei tempi stabiliti dal progetto o da specifiche norme tecniche;
- alimentatori ad interruzione lunga, verificando i valori di tensione, di frequenza e forma d'onda conformi al progetto assunti entro 15 secondi dall'alimentazione di rete.

La prova deve essere estesa a tutti i dispositivi di sicurezza e di riserva di sicurezza la cui messa in servizio deve essere provocata automaticamente per mancanza di tensione di rete escludendo i casi in cui occorre procedere a commutazione manuale.

17 Prova d'intervento degli interruttori differenziali

La prova d'intervento degli interruttori differenziali (norma **CEI 64-8**, art. 612.6.1 e 612.9) ha lo scopo di accertare il corretto funzionamento degli impianti protetti da interruttori automatici differenziali con l'impianto completo dei principali utilizzatori fissi. La prova deve essere effettuata provando nel punto campionato una corrente controllata di dispersione pari a 0,5 IDn, il differenziale non deve intervenire. Aumentando la corrente di dispersione fino 1,1 IDn, il differenziale deve intervenire.

18 Misura della resistenza d'isolamento dell'impianto

La misura della resistenza d'isolamento dell'impianto (norma **CEI 64-8**, art. 612.3) ha lo scopo di accertare che la resistenza d'isolamento di ciascun tronco di circuito compresa fra due interruttori sia adeguata ai valori prescritti dalle norme CEI.

La resistenza deve essere misurata ad impianto sezionato tra ogni coppia di conduttori attivi e tra ogni conduttore attivo e la terra. Gli utilizzatori fissi devono essere sezionati o scollegati.

Nei sistemi TN-C il conduttore PEN va considerato come facente parte dell'impianto di terra. Se l'impianto comprende dispositivi elettronici, si esegue solo la misura d'isolamento tra i conduttori attivi collegati insieme e la terra.

19 Misura della resistenza del dispersore

a) dispersore di piccola e media estensione nei sistemi TT:

La misura della resistenza del dispersore (norma **CEI 64-8**, art. 612.6.2.) ha lo scopo di accertare che il valore della resistenza di terra sia adeguato alle esigenze d'interruzione delle correnti di guasto a terra. In particolare l'analisi deve riguardare:

- il dispersore principale scollegato dall'impianto di protezione e dai dispersori ausiliari, accertando che $RT \leq 50/\text{Ia}$;
- il dispersore principale collegato dall'impianto di protezione e dai dispersori ausiliari, accertando che $RT \leq 50/\text{Ia}$;

La resistenza del dispersore può essere misurata con strumenti che utilizzano il metodo voltamperometrico diretto o indiretto con tensione di alimentazione a vuoto di 125,220 V elettricamente separata dalla rete con neutro a terra.

b) dispersore di grandi dimensioni:

La resistenza del dispersore può essere misurata con il metodo del dispersore ausiliario.

20 Misura dell'impedenza totale dell'anello di guasto

La misura dell'impedenza totale dell'anello di guasto (norma **CEI 64-8**, art. 612.6.3.) ha lo scopo di accertare che il valore dell'impedenza dell'anello di guasto sia adeguata alle esigenze d'interruzione della corrente di guasto a terra.

21 Misura della resistenza di corto circuito tra fase e neutro

La misura della resistenza di corto circuito tra fase e neutro e valutazione (per eccesso) della corrente presunta di corto circuito (norma **CEI 64-8**) ha lo scopo di accertare che il potere d'interruzione degli apparecchi destinati alla protezione contro il corto circuito non sia sufficiente. La resistenza di corto circuito va misurata all'ingresso dei quadri, a monte dell'interruttore generale tra fase e neutro con il metodo a prelievo controllato di corrente.

22 Misura della caduta di tensione

La misura della caduta di tensione (DV), allo studio della norma **CEI-64-8**, art. 612.11, ha lo scopo di accertare che le cadute di tensione con l'impianto percorso dalle correnti d'impiego siano contenute entro il 4% qualora non sia stato diversamente specificato nel presente capitolato speciale d'appalto. Le misure vengono effettuate con voltmetri elettrodinamici o elettronici aventi classe di precisione non inferiore a 1 quando l'impianto è regolarmente in funzione in orario di punta oppure con simulazione di carico equivalente alle condizioni nominali. Tutte le tensioni devono essere misurate contemporaneamente.

23 Calcoli di controllo

23.1 Controllo del coefficiente di stipamento

Il controllo del coefficiente di stipamento ha lo scopo di verificare la corretta posa in opera dei cavi, valutando se i parametri rispettano le prescrizioni della norma **CEI 64-8**.

L'analisi dovrà riguardare:

- condutture entro tubi incassati sotto intonaco: il diametro interno del tubo deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 10 mm;
- condutture entro tubi a vista: il diametro interno del tubo deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 10 mm;
- condotti circolari: il diametro interno del condotto deve essere almeno 1,8 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 15 mm;

- condutture in canalette, canali e passarelle a sezione non circolare: la superficie interna delle canalette e dei canali deve essere almeno il doppio della superficie retta occupata dal fascio di cavi.

I dati di calcolo vanno desunti dalle caratteristiche dimensionali nominali dei tubi e dei cavi elettrici. Il cerchio e la sezione retta circoscritti ai fasci di cavi contenuti possono essere valutati sperimentalmente.

23.2 Controllo del coordinamento fra correnti d'impiego e portate dei conduttori

Il controllo ha lo scopo di verificare il corretto dimensionamento dei conduttori in relazione alle correnti d'impiego alle portate dei conduttori ed i dispositivi di protezione contro i sovraccarichi installati.

L'analisi dovrà riguardare:

- i circuiti terminali di allacciamento di un solo utilizzatore;
- i circuiti dorsali o principali;
- le portate dei conduttori;
- la protezione dei conduttori dal sovraccarico nei casi previsti dalla norma **CEI 64-8**.

23.3 Controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito e poteri di interruzione degli apparecchi

Il controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito e poteri di interruzione degli apparecchi ha lo scopo di verificare che gli apparecchi installati siano idonei a funzionare ed a sopportare le sollecitazioni termiche e elettrodinamiche che si verificano nel loro punto d'installazione durante un corto circuito.

ART. 134 - IMPIANTI DI TERRA

1. L'impianto di messa a terra a tensione nominale ≤ 1000 V corrente alternata deve essere realizzato secondo la norma CEI 64-8, tenendo conto delle raccomandazioni della Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario (CEI 64-12).

In ogni impianto utilizzatore deve essere realizzato un impianto di terra unico.

All'impianto devono essere collegate tutte le masse, le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore, nonché la terra di protezione e di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori (ove esistenti, il centro stella dei trasformatori, l'impianto contro i fulmini, ecc.).

L'esecuzione dell'impianto di terra va correttamente programmata nelle varie fasi dei lavori e con le dovute caratteristiche. Infatti, alcune parti dell'impianto di terra, tra cui il dispersore, possono essere installate correttamente solo durante le prime fasi della costruzione, con l'utilizzazione degli elementi di fatto (ferri delle strutture in cemento armato, tubazioni metalliche, ecc.).

2. Per quanto riguarda gli impianti a tensione nominale > 1000 V corrente alternata, le norme di riferimento sono CEI EN50522 e CEI EN 61936.
3. L'impianto di terra deve essere composto dai seguenti elementi:
 - dispersori;
 - conduttori di terra;
 - collettore o nodo principale di terra;
 - conduttori di protezione;
 - conduttori equipotenziali.

L'impianto di messa a terra deve essere opportunamente coordinato con dispositivi di protezione (nel sistema TT sempre con interruttori differenziali) posti a monte dell'impianto elettrico, atti a interrompere tempestivamente l'alimentazione elettrica del circuito guasto in caso di eccessiva tensione di contatto.

L'impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche e le misure periodiche necessarie a valutarne il grado d'efficienza.

4. Il dispersore è il componente dell'impianto che serve per disperdere le correnti verso terra ed è generalmente costituito da elementi metallici quali tondi, profilati, tubi, nastri, corde, piastre aventi dimensioni e caratteristiche in riferimento alla norma CEI 64-8.
È economicamente conveniente e tecnicamente consigliato utilizzare come dispersori i ferri delle armature nel calcestruzzo a contatto del terreno.
Nel caso di utilizzo di dispersori intenzionali, affinché il valore della resistenza di terra rimanga costante nel tempo, si deve porre la massima cura all'installazione e alla profondità del dispersore da installarsi preferibilmente all'esterno del perimetro dell'edificio.
Le giunzioni fra i diversi elementi dei dispersori e fra il dispersore e il conduttore di terra devono essere effettuate con morsetti a pressione, saldatura alluminotermica, saldatura forte o autogena o con robusti morsetti o manicotti, purché assicurino un contatto equivalente.
Le giunzioni devono essere protette contro la corrosione, specialmente in presenza di terreni particolarmente aggressivi.
5. Il conduttore di terra è il conduttore che collega il dispersore al collettore (o nodo) principale di terra oppure i dispersori tra loro; generalmente, è costituito da conduttori di rame (o equivalente) o ferro.
I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati come dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o isolata dal terreno. Il conduttore di terra deve essere affidabile nel tempo, resistente e adatto all'impiego. Possono essere impiegati corde, piattine o elementi strutturali metallici inamovibili.
6. In ogni impianto deve essere previsto (solitamente nel locale cabina di trasformazione, nel locale contatori o nel quadro generale) in posizione accessibile (per effettuare le verifiche e le misure) almeno un collettore (o nodo) principale di terra.
A tale collettore devono essere collegati:
- il conduttore di terra;
- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali;
- l'eventuale conduttore di messa a terra di un punto del sistema (in genere il neutro);
- le masse dell'impianto MT.
Ogni conduttore deve avere un proprio morsetto opportunamente segnalato e, per consentire l'effettuazione delle verifiche e delle misure, deve essere prevista la possibilità di scollegare, solo mediante attrezzo, i singoli conduttori che confluiscono nel collettore principale di terra.
7. Il conduttore di protezione parte del collettore di terra collega in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra). Può anche essere collegato direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mq. Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico), il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione. La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella stabilita nelle norme CEI 64-8.
8. Il conduttore equipotenziale ha lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici non facenti parte dell'impianto elettrico e suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma CEI 64-8/5).
L'appaltatore deve curare il coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto

elettrico che fanno parte della costruzione. È opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.

Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi d'interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della limitazione delle correnti vaganti, potenziali cause di fenomeni corrosivi. Si raccomanda, infine, la misurazione della resistività del terreno.

9. Per i locali da bagno si dovrà fare riferimento alla norma CEI EN 64-8/7, che fornisce prescrizioni in funzione delle zone di pericolosità in cui è diviso l'ambiente.

ART. 135 - IMPIANTO ANTINTRUSIONE ED ANTIEFFRAZIONE

1. Gli impianti di allarme dovranno essere realizzati a regola d'arte in rispondenza alla legge n. 186/68. Si considerano a regola d'arte gli impianti di allarme realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto. Nel dettaglio:
CEI 79-2: Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature;
CEI 79-3: Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione;
CEI 79-4: Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per il controllo degli accessi;
CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata a 1.500 V in corrente continua;
CEI 64-2: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione;
CEI 103-1: Impianti telefonici interni;
CEI 64-50: Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
Vanno inoltre rispettate le disposizioni della legge 818/84 per quanto applicabili.
2. Per quanto attiene alla esecuzione e alla dotazione di impianti sia per gli edifici di tipo residenziale sia per quelli non a carattere residenziale, il sistema di sicurezza dovrà essere realizzato con un livello di prestazione, definito di volta in volta dal progetto in funzione della particolare destinazione d'uso ed ai beni da proteggere presenti (in caso di insufficienza od incompletezza del progetto si farà specifico riferimento alle norme CEI 79-3).
3. Il Direttore dei lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione e ad eventuali interferenze con altri lavori.
Deve verificare inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.
Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto, attestante che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte, e la documentazione per la successiva gestione e manutenzione.
4. Per quanto concerne gli impianti di allarme negli edifici demaniali, l'impresa esecutrice dovrà rilasciare apposita certificazione, verificata favorevolmente dalla USL competente, attestante che gli impianti medesimi sono stati eseguiti in conformità alle normative CEI.
5. Per garantire l'indispensabile continuità di funzionamento degli impianti devono essere fornite le istruzioni per la loro manutenzione che devono prevedere, come minimo, l'effettuazione di due visite ordinarie di ispezione all'anno, a partire dalla data di collaudo, da parte di personale specializzato che interverrà su programma di manutenzione preventiva ovvero su chiamata straordinaria.
In fase di manutenzione preventiva dovranno essere effettuate tutte le operazioni di verifica necessarie per il controllo del buon funzionamento dell'impianto in generale, ed in particolare:
a) il funzionamento della centrale di gestione con particolare riguardo alle segnalazioni ottiche ed all'attivazione dei mezzi di allarme;
b) l'efficienza dell'alimentare e lo stato di carica delle batterie;

- c) la sensibilità e la portata dei rilevatori;
- d) l'efficienza degli organi di segnalazione d'allarme e di comando dei mezzi di trasmissione degli allarmi e di ogni altro dispositivo componente il sistema.

ART. 136 - IMPIANTO ADDUZIONE ACQUA

1. In conformità del DM 37/2008 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate di buona tecnica.
2. Per impianto di adduzione dell'acqua si intende l'insieme di apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori. Gli impianti, quando non diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:
 - a. impianti di adduzione dell'acqua potabile;
 - b. impianti di adduzione dell'acqua non potabile.Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.
Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:
 - a. fonti di alimentazione;
 - b. reti di distribuzione acqua fredda;
 - c. sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora questi non siano specificati in dettaglio nel progetto si rispetteranno le prescrizioni riportate e quelle già fornite per i componenti, nonché quanto previsto dalla norma UNI 9182.
3. Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile potranno essere costituite da:
 - acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità;
 - sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile dalla competente autorità;
 - altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.Gli accumuli devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:
 - essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
 - essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
 - avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
 - essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoi con capacità fino a 30 m³ ed un ricambio di non meno di 15 m³ giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
 - essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).
4. Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione e rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice); le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
 - le tubazioni devono essere posate a una distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario, queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;

- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche o, in genere, di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezze e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
 - la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
 - nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc..., preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, etc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
 - le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.
5. Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), si avrà cura in fase di esecuzione di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da: non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc... (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto).
In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

ART. 137 - IMPIANTO SCARICO ACQUE USATE

1. In conformità del DM 37/2008 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate di buona tecnica.
L'impianto di scarico delle acque usate deve, altresì, essere conforme alle prescrizioni di cui al D.Lgs. 152/2006 ss.mmm.ii.
2. Per impianto di scarico delle acque usate si intende l'insieme di condotte, apparecchi, etc... che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica. Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.
Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. La modalità di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.
3. L'impianto di cui al comma 2 si intende funzionalmente suddiviso come segue:
 - parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
 - parte destinata alla ventilazione primaria;
 - parte destinata alla ventilazione secondaria;
 - raccolta e sollevamento sotto quota;
 - trattamento delle acque.

4. Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni di seguito riportate, nonché quanto previsto dalla norma UNI EN 12056-1 e UNI EN 12056-2.
- a. L'impianto deve essere installato nel suo insieme in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
- Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o simili o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti.
- Quando ciò è inevitabile, devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il DM 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate e la relativa Circolare del MLLPP16 marzo 1989, n. 31104.
- b. I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc... Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
- I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producono apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne della verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.
- c. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:
- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata dal bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
 - essere raccordate al di sotto del più basso raccordo di scarico;
 - devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.
- d. I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
- e. I punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi. Devono essere posizionati:
- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
 - ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
 - ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
 - ad ogni confluenza di due o più provenienze;
 - alla base di ogni colonna.
- Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.
- Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40/50 m.
- f. I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione e, in particolare, quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per

- diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.
- g. Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.
- h. Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.
5. Gli impianti di trattamento delle acque devono essere progettati, installati e collaudati in modo che le acque da essi effluenti prima di essere consegnate al recapito finale rispondano alle caratteristiche indicate nel D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii, che variano in relazione alle dimensioni dell'insediamento dal quale provengono ed alla natura del corpo ricettore.

ART. 138 - IMPIANTO SCARICO ACQUE METEORICHE

1. In conformità del DM 37/2008 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme sono considerate di buona tecnica.
Per impianto di scarico acque meteoriche si intende l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno); detto impianto. L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto.
2. I sistemi di scarico delle acque meteoriche sono suddivisi in:
- canali di gronda: lamiera zincata, rame, PVC, acciaio inossidabile;
 - punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc...);
 - pluviali (tubazioni verticali): lamiera zincata, rame, PVC, acciaio inossidabile, polietilene ad alta densità (PEad), alluminio, ghisa e acciaio smaltato;
 - collettori di scarico (o orizzontali): ghisa, PVC, polietilene ad alta densità (PEad), cemento e fibrocemento;
 - punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc...).
- Le tubazioni di scarico per le acque piovane non dovranno essere usate come reti di esalazione naturale delle fognature cittadine e delle reti di scarico delle acque di rifiuto.
3. Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali esecutivi e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto o a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre, quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento, la norma UNI EN 12056-3.
4. Il bordo esterno dei canali di gronda deve essere leggermente più alto di quello interno, per consentire l'arresto dell'acqua piovana di raccolta proveniente dalle falde o dalle converse di convogliamento. La pendenza verso i tubi pluviali deve essere superiore all'1%. I canali di gronda devono essere fissati alla struttura del tetto con zanche sagomate o con tiranti; eventuali altri sistemi devono essere autorizzati dalla direzione dei lavori.
5. I pluviali possono essere sistemati all'interno o all'esterno della muratura perimetrale. Il fissaggio dei pluviali alle strutture deve essere realizzato con cravatte collocate sotto i giunti a bicchiere. Inoltre, per consentire eventuali dilatazioni non devono risultare troppo strette; a tal fine, tra cravatta e tubo deve essere inserito del materiale elastico o della carta ondulata. L'unione dei pluviali deve essere eseguita mediante giunti a bicchiere con l'ausilio di giunti di gomma.
L'imboccatura dei pluviali deve essere protetta da griglie metalliche per impedirne l'ostruzione (foglie, stracci, nidi, ecc.).
Il collegamento tra pluviali e canali di gronda deve avvenire mediante bocchettoni di sezione e forma adeguata che si innestano ai pluviali.

I pluviali incassati devono essere alloggiati in un vano opportunamente impermeabilizzato, che deve essere facilmente ispezionabile per il controllo dei giunti o la sostituzione dei tubi; in tal caso, il vano può essere chiuso con tavelline intonacate, facilmente sostituibili.

I pluviali devono avere un diametro non inferiore a 80 mm.

I pluviali esterni devono essere protetti per un'altezza inferiore a 2 m da terra con elementi in acciaio o ghisa resistenti agli urti e devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm e i passaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto, di materiale compatibile con quello del tubo.

6. Per le pluviali e i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.), per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.
7. I bocchettoni e i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto delle acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate, deve essere interposto un sifone. Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.
8. I pluviali che si allacciano alla rete fognante devono essere dotati di pozzetti a chiusura idraulica o sifoni, entrambi ispezionabili secondo il progetto esecutivo e/o secondo le indicazioni della direzione dei lavori.
I pozzetti possono essere prefabbricati in conglomerato cementizio armato e vibrato oppure realizzati in opera.
9. In conformità al D.M. n. 37/2008, l'appaltatore dovrà consegnare al direttore dei lavori la dichiarazione di conformità delle opere di scarico realizzate alle prescrizioni del progetto.

ART. 139 - INFISSI IN PVC

1. Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno. Detta categoria comprende: elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili). Gli stessi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi. Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
2. Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.
Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose.
Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.
3. I serramenti esterni (finestre, porte finestre, e similari) devono essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate), questi devono comunque essere realizzati in modo tale da resistere, nel loro insieme, alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e da contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; le funzioni predette devono essere mantenute nel tempo.
4. In base al D.M. 14 giugno 1989, n. 236, "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità

e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata”, le porte, le finestre e le porte-finestre devono essere facilmente utilizzabili anche da persone con ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali; pertanto, devono essere rispettate le prescrizioni disposte dallo stesso D.M.

5. Per quanto riguarda la tipologia specifica di infisso, i serramenti in PVC rigido dovranno avere una resilienza secondo la normativa UNI EN ISO 180.

La posa in opera del serramento dovrà avvenire conformemente ai dettagli costruttivi redatti per il progetto specifico.

In particolare occorrerà garantire che:

-gli sforzi derivanti da sollecitazioni meccaniche esterne ed intrinseche del serramento, agenti sul serramento stesso, vengano adeguatamente scaricati sulle murature portanti a cui il serramento viene fissato;

-durante il montaggio del serramento alla muratura, vengano garantite le fughe necessarie ad assorbire le dilatazioni termiche del serramento stesso.

Il telaio del serramento dovrà essere fissato alla muratura con idonei ancoraggi meccanici a prova di corrosione a partire da 150 mm dall'angolo interno del telaio e con interasse massimo di fissaggio di 700 mm. In ogni caso dovranno essere seguite le direttive specifiche di montaggio del Sistema di serramento prescelto.

Nella posa in opera, di telai termicamente isolati in PVC, sarà compito del fornitore del serramento porre in essere tutti gli accorgimenti necessari ad evitare che i controtelai oppure le lastre di marmo o, comunque, i componenti edili adiacenti formino ponte termico tra le parti isolate annullando così l'efficacia della barriera termica.

La sigillatura tra telaio e muratura/elemento di supporto deve consentire il movimento del serramento dovuto alle dilatazioni termiche e deve garantire la sigillatura da rumori ed umidità.

I serramenti in PVC dovranno garantire la permeabilità dell'aria, la tenuta all'acqua e la resistenza ai carichi del vento previste in progetto.

ART. 140 - VERNICIATURE

1. Tutta l'attrezzatura che si prevede di usare per le operazioni di verniciatura o di tinteggiatura deve essere sottoposta all'approvazione della direzione dei lavori.

I pennelli e i rulli devono essere del tipo, della superficie e delle dimensioni adatte alle vernici che si impiegheranno e al tipo di lavoro che si sta eseguendo e non dovranno lasciare impronte.

L'attrezzatura per la verniciatura a spruzzo (air-less) deve essere corredata da pistole di tipo idoneo ad ogni singolo impiego.

Tutta l'attrezzatura, infine, deve essere mantenuta sempre in ottime condizioni di funzionamento. Si raccomanda, perciò, la pulizia più accurata per il successivo riutilizzo.

2. L'appaltatore dovrà predisporre dei campioni dei supporti, possibilmente dello stesso materiale, sul quale saranno applicati i prodotti vernicianti o pitture con i trattamenti secondo i cicli previsti in più tonalità di tinte, per consentire alla direzione dei lavori di operare una scelta.

Secondo le disposizioni impartite, si dovrà completare un pannello, un tratto di muratura o un locale completo. La totalità del lavoro potrà procedere solo dopo l'approvazione della direzione dei lavori.

L'elemento scelto come campione servirà come riferimento al quale si dovrà uniformare l'intera opera da eseguire.

3. Le operazioni di tinteggiatura o di verniciatura devono essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (asportazione di carta da parati, asportazione di tempere, carteggiatura, lavaggio sgrassante, lavatura, neutralizzazione, rasatura, raschiature, maschiatura, sabbiatura e/ scrostatura, spolveratura, spazzolatura, stuccature, levigature, ecc.), con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

4. Le superfici murarie nuove devono essere prive di qualsiasi residuo di lavorazione precedente a quello del rivestimento protettivo o decorativo.
Le superfici metalliche nuove devono essere prive di calamina, ruggine, incrostazioni di malta, grassi, residui oleosi o untuosi e non essere trattati con pitture di fondo antiruggine o wash primer.
Le superfici dei manufatti lignei devono essere prive di tracce di residui untuosi o di pitture di fondo, nonché prive di fessurazioni e irregolarità trattate con mastici o stucchi non idonei.
5. La miscelazione e la posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti deve avvenire nei rapporti, nei modi e nei tempi indicati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.
6. L'applicazione dei prodotti vernicianti non deve essere effettuata su superfici umide. L'intervallo di tempo fra una mano e la successiva deve essere - salvo diverse prescrizioni - di 24 ore, la temperatura ambiente non deve superare i 40 °C e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50 °C, con un massimo di 80% di umidità relativa. In generale, ogni strato di pittura deve essere applicato dopo l'essiccazione dello stato precedente e comunque secondo le esigenze richieste dagli specifici prodotti vernicianti impiegati. La verniciatura, soprattutto per le parti visibili, non deve presentare colature, festonature e sovrapposizioni anormali. Le modalità di applicazione possono essere a pennello e a spruzzo.
7. Nell'applicazione a pennello ciascuna mano deve essere applicata pennellando in modo che aderisca completamente alla superficie. La vernice deve essere tirata in maniera liscia e uniforme, senza colature, interruzioni, bordi sfuocati o altri difetti e in modo da risultare compatta e asciutta prima che venga applicata la seconda mano. Bisognerà osservare il tempo minimo indicato dal produttore per l'applicazione fra una mano e l'altra.
L'applicazione a spruzzo deve essere effettuata prima in un senso e quindi nel senso opposto, fino a coprire tutta la superficie. La vernice che deve essere impiegata dovrà essere solo del tipo a spruzzo. Si dovranno ricoprire opportunamente le superfici circostanti, perché non si abbiano a sporcare altri manufatti.
8. Le opere di verniciatura su manufatti metallici devono essere precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate. Deve quindi essere applicata almeno una mano di vernice protettiva e un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e del colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.
9. Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto e alle successive fasi di preparazione, si deve attendere un adeguato periodo, fissato dalla direzione dei lavori, di stagionatura degli intonaci, trascorso il quale si può procedere all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) o di una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e delle caratteristiche fissate.
10. Le opere verniciate devono essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione. La pitturazione deve essere eseguita sempre in ambiente protetto dagli agenti atmosferici che possono pregiudicare l'essiccamento della vernice e nelle condizioni di umidità e di temperatura dell'ambiente indicate dal produttore della vernice o della pittura.
11. L'appaltatore ha l'obbligo di non scaricare in fognatura e di non disperdere nell'ambiente il prodotto e/o il contenitore.
In caso di spargimenti occorre assorbire con sabbia. I rifiuti derivanti, classificabili come speciali, devono essere smaltiti in apposite discariche autorizzate rispettando le normative locali e nazionali in vigore e ottenendo preventivamente l'autorizzazione degli enti preposti.

ART. 141 - OPERE IN FERRO

1. Per realizzare le opere in ferro, l'Appaltatore dovrà senza compenso esibire i disegni particolareggiati ed i relativi campioni da sottoporre alla approvazione della Direzione Lavori.

2. La lavorazione dovrà essere accurata ed eseguita a perfetta regola d'arte specie per quanto concerne le saldature, i giunti, le forgiature, ecc.
Saranno rifiutate tutte quelle opere, o parte di esse, che presentassero il più leggero indizio di imperfezione.
3. Ogni opera in ferro dovrà essere fornita previ procedimenti di verniciatura a due mani di antiruggine a seconda delle caratteristiche dell'opera stessa.
4. Le opere in ferro saranno munite di tutte le guarnizioni chiudenti e congegni necessari per il loro funzionamento come cariglioni, crichetti a molla, catenelle e leve, catenaccioli di ferro ecc. nonché serrature a chiave ed a cricca, ove occorrono, e di tutti gli accessori, con zanche, mazzette o simili occorrenti per la posa.
5. A posa ultimata si dovrà provvedere alla revisione e piccole riparazioni che dovessero rendersi necessarie.

D) LAVORI DIVERSI

ART. 142 - ELEMENTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO

I manufatti saranno realizzati con calcestruzzo cementizio vibrato, gettato in speciali casseforme multiple o mediante appositi macchinari, in modo che la superficie in vista o esposta agli agenti atmosferici sia particolarmente liscia ed esente da qualsiasi difetto, con R_{ck} non inferiore a 300 Kg/cm², stagionati in appositi ambienti e trasportati in cantiere in confezioni.

1) CANALETTE DI DEFLUSSO DALLA STRADA

Avranno le misure di cm 50x50x20, spessore cm 5, e saranno di forma ad imbuto. La resistenza caratteristica del calcestruzzo (R_{ck}) impiegato per le canalette dovrà essere di classe non inferiore a 250 Kg/cm².

Saranno poste in opera dal basso, in apposita sede scavata sulla superficie della scarpata, dando allo scavo stesso la forma dell'elemento, partendo dal fosso di guardia fino alla banchina, dove sarà eseguito un raccordo per l'imbocco delle acque di deflusso mediante calcestruzzo del tipo fondazioni. La sagomatura dell'invito dovrà essere eseguita in modo tale da non creare ostacolo all'acqua, al fine di evitare ristagni, travasi e convogliamenti non desiderati.

Qualora non vi sia ritengo sul fosso di guardia si avrà cura di infiggere nel terreno 2 tondini di acciaio di diametro mm 20, della lunghezza minima di cm 80 con sporgenza di cm 20, per impedire lo slittamento.

2) CUNETTE E FOSSI DI GUARDIA

Gli elementi potranno avere sezione trapezoidale o ad L, con spessore di cm 6 e saranno sagomati ad imbuto, con giunzioni stuccate a cemento. La resistenza caratteristica del calcestruzzo (R_{ck}) impiegato per le cunette e fossi di guardia dovrà essere di classe non inferiore a 300 Kg/cm². L'armatura dei manufatti dovrà essere eseguita con rete elettrosaldata a maglie saldate di dimensioni 12x12 cm con ferri $\bar{\text{O}}$ 5 mm, salvo diversa indicazione dalla Direzione lavori.

La posa sarà eseguita su letto di materiale arido costipato di spessore cm 10/15, avendo cura che in nessun posto restino dei vuoti che comprometterebbero la resistenza delle cunette. È compresa inoltre la stuccatura dei giunti con malta di cemento normale dosata a Kg 500.

CAPITOLO 4°

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

ART. 143 - NORME GENERALI

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici o a numero o a peso in relazione a quanto è previsto nell'elenco voci.

I lavori saranno liquidati in base alle norme fissate dal progetto anche se le misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori.

Soltanto nel caso che la Direzione dei lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Impresa.

Le misure saranno prese in contraddittorio mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati dalla Direzione lavori e dall'Impresa.

Quando per il progredire dei lavori, non risulteranno più accertabili o riscontrabili le misurazioni delle lavorazioni eseguite, l'Esecutore è obbligato ad avvisare la Direzione dei lavori con sufficiente preavviso.

ART. 144 - MOVIMENTO DI MATERIA – SCAVI E RILEVATI

Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate e pertinenze secondo le prescrizioni del progetto o di spostamenti eventuali ordinati per iscritto dalla Direzione lavori, verrà determinato col metodo geometrico delle sezioni ragguagliate, sulla base di quelle indicate nella planimetria e nel profilo longitudinale, salvo la facoltà all'Impresa ed alla Direzione dei lavori di interporne altre o aumentarne il numero per meglio adattarle alla configurazione dei terreni. All'atto della consegna dei lavori, l'Impresa eseguirà in contraddittorio con la Direzione lavori la verifica delle sezioni trasversali e relative quote dello stato di fatto. Sulla scorta di tale rilievo e da quelli da effettuarsi ad opera terminata, con riferimento alle sagome delle sezioni tipo ed alle quote di progetto, sarà computato il volume degli scavi e dei rilevati eseguiti per la realizzazione dell'opera.

A) PREPARAZIONE DEI PIANI DI POSA DEI RILEVATI

La preparazione dei piani di posa dei rilevati, eseguiti sulla base dei dati progettuali, salvo diversa indicazione impartita per iscritto dalla Direzione lavori, verrà computata per il volume di scavo rispetto al piano di campagna come scavo di sbancamento.

Solo nel caso di scavi scoticamento, fino ad una profondità media di cm 20 dal piano di campagna, tale onere si intende già compreso nel prezzo riguardante la formazione di rilevati. Pertanto, solo nei casi di una eventuale bonifica del piano di posa oltre lo spessore medio di 20 cm per la rimozione del terreno vegetale, tale maggiore scavo ed il relativo riempimento in materiale idoneo da rilevato verranno compensati a parte con le rispettive voci di elenco.

B) PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE IN TRINCEA

Lo scavo del cassonetto nei tratti in trincea, delle cunette e dei fossi di guardia sarà pagato col prezzo a metro cubo dello scavo di sbancamento.

La compattazione meccanica dei piani di posa nei tratti in trincea (sottofondo) verrà compensata a metro quadrato di superficie effettivamente trattata. Con le voci di elenco relativa alla preparazione del piano di posa della fondazione stradale nei tratti in trincea si

intendono compensati tutti gli oneri previsti nelle specifiche "Movimenti di terre", per ottenere la densità ed il modulo di compressibilità prescritti.

Se, in relazione alle caratteristiche del terreno costituente il piano di posa della sovrastruttura, la Direzione dei lavori ordinasse la sostituzione del terreno stesso con materiale arido per una determinata profondità al di sotto del piano del cassonetto, lo scavo sarà pagato con il prezzo dello scavo di sbancamento ed il materiale arido con il relativo prezzo d'elenco.

C) SCAVI DI SBANCAMENTO E DI FONDAZIONE

Tutti i materiali provenienti dagli scavi sono di proprietà dell'Amministrazione appaltante.

L'Impresa appaltatrice potrà usufruire dei materiali stessi, sempre che vengano ritenuti idonei dalla Direzione lavori, nei limiti previsti per l'esecuzione dei lavori e per quelle lavorazioni di cui è stabilito il prezzo di elenco con materiali provenienti da scavi.

Gli scavi per la formazione di cunette, fossi, canali, l'approfondimento di fossi esistenti verranno valutati e compensati col prezzo degli scavi di sbancamento.

Quando negli scavi in genere si fossero passati i limiti assegnati, non solo si terrà conto del maggior lavoro eseguito, ma l'Impresa dovrà, a sue spese, rimettere in sito le materie scavate in più, o comunque provvedere a quanto necessario per assicurare la regolare esecuzione delle opere.

Il prezzo relativo agli scavi in genere, da eseguirsi con le modalità prescritte agli artt. "Movimenti di terre", comprende tra gli oneri particolari:

– il taglio delle piante, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, ecc., ed il trasporto in aree messe a disposizione dalla Direzione Lavori; lo scavo, il trasporto e lo scarico dei materiali a rifiuto, a riempimento od a deposito a qualsiasi distanza; la perfetta profilatura delle scarpate e dei cassonetti anche in roccia; gli esaurimenti d'acqua negli scavi di sbancamento.

Qualora per la qualità del terreno, o per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbadacchiare e armare le pareti degli scavi, l'Impresa dovrà provvedere a sue spese, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti. Nessun compenso spetterà all'Impresa per il mancato recupero, parziale o totale, del materiale impiegato in dette armature e sbadacchiature.

Nel caso degli scavi in terra, solo i trovanti rocciosi o fondazioni di murature aventi singolo volume superiore a 1 mc, se rotti, verranno compensati con i relativi prezzi d'elenco ed il loro volume sarà detratto da quello degli scavi in terra.

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto dell'area di base delle murature di fondazione per la loro profondità, misurate a partire dal piano dello scavo di sbancamento. Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpata, ma in tal caso non sarà pagato il maggior volume, né successivo riempimento a ridosso delle murature che l'Impresa dovrà eseguire a propria cura e spese. Al volume di scavo per ciascuna classe di profondità indicata nell'elenco prezzi, verrà applicato il relativo prezzo e sovrapprezzo.

Gli scavi di fondazione saranno considerati scavi subacquei e compensati con il relativo sovrapprezzo, solo se eseguiti a profondità maggiore di cm 20 dal livello costante a cui si stabilizzano le acque.

Nel prezzo degli scavi di fondazione è sempre compreso l'onere del riempimento dei vuoti attorno alla muratura.

Il trasporto a rilevato, compreso qualsiasi rimaneggiamento delle materie provenienti dagli scavi, è compreso nel prezzo di elenco degli scavi anche qualora, per qualsiasi ragione, fosse necessario allontanare, depositare provvisoriamente e quindi riprendere e portare in rilevato le materie stesse. Le materie di scavo che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori della sede dei lavori, a debita distanza e sistemate convenientemente anche con spianamento e livellazione a campagna, restando a carico dell'Impresa ogni spesa conseguente, ivi compresa ogni indennità per l'occupazione delle aree di deposito.

Per i materiali non ritenuti idonei dalla Direzione lavori per la formazione di rilevati, dovranno essere redatti i relativi verbali di accertamento al fine di determinare la quantità che entrerà a far parte del computo del volume di materiali di cui al successivo punto E).

Gli scavi per le canalizzazioni fognarie, elettriche, telefoniche, ecc. e per i relativi pozzetti sono compensati con la voce relativa alla canalizzazione o pozzetto stesso.

D) RILEVATI

L'area delle sezioni in rilevato o a riempimento verrà computata rispetto al piano di campagna senza tenere conto né dello scavo di scoticamento, per una profondità media di cm 20; né dell'occorrente materiale di riempimento; né dei cedimenti subiti dal terreno stesso per effetto del costipamento meccanico o per naturale assestamento; né della riduzione di volume che il materiale riportato subirà, rispetto al volume che occupava nel sito di scavo oppure allo stato sciolto, a seguito del compattamento meccanico.

Qualora l'Impresa superasse le sagome fissate dalla Direzione lavori, il maggiore rilevato non verrà contabilizzato, e l'Impresa, se ordinato dalla Direzione lavori, rimuoverà, a cura e spese, i volumi di terra riportati o depositati in più, provvedendo nel contempo a quanto necessario per evitare menomazioni alla stabilità dei rilevati accettati dalla Direzione lavori.

I prezzi relativi ai rilevati saranno applicati anche per la formazione degli arginelli in terra.

L'onere della riduzione dei materiali provenienti da scavi di sbancamento o di fondazione in roccia o da scavi in galleria, onde ottenere la pezzatura prevista dagli artt. "Movimenti di terre" per il loro reimpiego a rilevato, è compreso e compensato con i relativi prezzi dello scavo di sbancamento, allo scavo di fondazione in roccia da mina ed allo scavo in galleria.

Qualora l'Impresa, per ragioni di propria convenienza, non ritenesse opportuno procedere alla riduzione di tali materiali, previo ordine scritto della Direzione lavori, potrà portare a rifiuto i materiali rocciosi e sostituirli con un uguale volume di materiali provenienti da cave di prestito appartenenti al gruppo A₁ (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006) i quali ultimi, però, verranno contabilizzati come materiali provenienti dagli scavi.

Pertanto nella formazione dei rilevati compensati a metro cubo, sono compresi i seguenti oneri: – lo scoticamento (fino a 20 cm dal piano di campagna), la compattazione del piano di posa, il taglio e la rimozione di alberi, cespugli e ceppaie, il prelievo e il trasporto dei materiali occorrenti da qualsiasi distanza e con qualunque mezzo, la compattazione meccanica tale da garantire il raggiungimento delle specifiche riportate negli artt. "Movimenti di terre", le bagnature, i necessari discarichi, la sistemazione delle scarpate e il loro rivestimento con terreno vegetale dello spessore di 30 cm, la profilatura dei cigli e quanto altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

ART. 145 - MURATURE IN GENERE E CONGLOMERATI CEMENTIZI

Tutte le murature ed i conglomerati cementizi sia in fondazione che in elevazione, semplici o armati, verranno misurati a volume con metodo geometrico in base a misure sul vivo, escludendo intonaci, ove esistano, e deducendo i vuoti ed i materiali eventuali di natura differente compenetrati nelle strutture. Non verranno dedotti il volume dei ferri di armatura e dei cavi per la precompressione ed i vani di volume minore o uguale a 0.20 mc ciascuno.

Saranno valutati e pagati con i relativi prezzi di elenco i vari tipi di conglomerato armato esclusivamente in base al valore della resistenza caratteristica, classe ambientale, diametro massimo dell'inerte e classe di consistenza, prescritti secondo gli elaborati progettuali oppure ordinati per iscritto dalla Direzione dei lavori.

Nel caso che dalle prove risultasse, per un conglomerato cementizio, un valore della resistenza caratteristica inferiore a quello richiesto, dopo l'accertamento che tale valore soddisfa ancora alle condizioni statiche e di durabilità dell'opera, si provvederà all'applicazione del prezzo di elenco corrispondente al valore della resistenza caratteristica riscontrata; altrimenti l'Esecutore a sua cura e spese dovrà provvedere alla demolizione e conseguente rifacimento delle parti contestate.

Nel caso, invece, che dalle prove di rottura risulti una resistenza caratteristica superiore a quella prescritta secondo progetto od ordinata per iscritto dalla Direzione lavori, non si darà luogo ad alcuna maggiorazione del prezzo unitario stabilito in sede di gara.

Nei relativi prezzi di elenco sono compresi in particolare:

– la fornitura a piè d'opera di tutti i materiali necessari (inerti, leganti, acqua, ecc.), la mano d'opera, i ponteggi, le armature di sostegno dei casseri per il getto in elevazione di strutture a sviluppo prevalentemente verticali (muri, pilastri, ecc.), attrezzature e macchinari per la confezione, la posa in opera, la vibrazione dei calcestruzzi e quanto altro occorra per dare il lavoro finito e completo a regola d'arte.

Per l'impiego di eventuali additivi nei conglomerati cementizi e nelle malte per murature espressamente previsto in progetto per particolari esigenze, sarà corrisposto solo il costo di detti materiali. In ogni altro caso, tale impiego sarà consentito ma a totale carico dell'Impresa, previo benestare della Direzione lavori.

ART. 146 - CASSEFORMI

Le casseformi sono già computate nel prezzo formulato per la fornitura e posa del calcestruzzo utilizzato per eseguire la varie opere in c.a.

ART. 147 - ACCIAIO PER STRUTTURE IN C.A.

Il peso dell'acciaio tondo per l'armatura del calcestruzzo, del tipo indicato sugli elaborati progettuali o dato per ordine scritto dalla Direzione lavori, verrà determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità difformi dalle prescrizioni, le legature, gli eventuali distanziatori e le sovrapposizioni per le giunte non previste nei disegni esecutivi di progetto.

Il peso del ferro in ogni caso verrà determinato con mezzi geometrici analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra (seguendo le sagomature, risvolti e uncinature) e moltiplicando per il peso unitario determinato in base alle dimensioni nominali e dal peso specifico pari a 7850 Kg/m³.

ART. 148 - MANUFATTI IN ACCIAIO

I lavori in ferro profilato o tubolare saranno valutati a peso ed i relativi prezzi sono applicati al peso effettivamente posto in opera in sede delle lavorazioni, che sarà determinato prima della posa in opera mediante pesatura diretta a spese dell'Impresa o mediante dati riportati da tabelle ufficiali U.N.I.

I prezzi relativi comprendono:

– la fornitura, la posa in opera, la esecuzione dei necessari fori, la saldatura, chiodatura e ribattitura, le armature di sostegno e le impalcature di servizio, gli sfridi di lavorazione e una triplice mano di verniciatura di cui la prima antiruggine e le due successive di biacca ad olio, od altra vernice precisata nell'elenco prezzi.

ART. 149 - OPERE IN FERRO

1. Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinata prima della loro posa in opera per le opere in ferro nero normale, mentre per le opere in ferro zincato il peso dovrà essere dedotto del 15%.

I trattamenti eventuali di sabbiatura, zincatura, e verniciatura, con esclusione della verniciatura a due mani di antiruggine, verranno compensati a parte.

ART. 150 - TUBAZIONI E CORDONATE

Le tubazioni saranno valutate a metro lineare di lunghezza effettivamente realizzata e misurata sulla linea d'asse, da pozzetto a pozzetto, compresi tutti i pezzi speciali.

Le cordonate ed i cordoli in calcestruzzo sia retti che curvi saranno valutati a metro lineare di lunghezza effettivamente realizzata.

ART. 151 - TELO GEOTESSILE

Il telo "geotessile" adoperato come strato anticontaminante, rinforzo, armatura o drenaggio (se non già' incluso nel prezzo di altre lavorazioni come: terre armate ecc.), sarà pagato a metro quadrato secondo la superficie effettivamente ricoperta dal telo, ed in base alla resistenza a trazione e dalla grammatura del telo stesso, essendo compreso e compensato nel prezzo di elenco ogni onere per la fornitura, posa in opera, sfridi, sovrapposizioni fino a 25 cm e ancoraggi sia provvisori che definitivi.

ART. 152 - IMPIANTO ADDUZIONE ACQUA

1. La valutazione delle tubazioni sarà fatta a metro misurato lungo l'asse della tubazione, senza cioè tenere conto delle compenetrazioni.
Le tubazioni in acciaio, in particolare, saranno valutate a metro o a peso, a seconda di quanto previsto dal computo metrico di progetto/elenco prezzi. Per la valutazione a peso, la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato il peso unitario del tubo accertato attraverso la pesatura di campioni effettuata in cantiere in contraddittorio.
2. Nella valutazione delle tubazioni s'intendono compresi le staffe e i blocchi di ancoraggio, i raccordi per i pozzetti, nonché l'eventuale connessione agli organi di misura e di intercettazione.
3. Nei prezzi delle tubazioni sono compresi i pezzi speciali quali, curve, T, Y, gomiti, ecc.
Tutti i prezzi comprendono gli oneri per saldature, innesti, lavaggio, prove e oneri per collaudo.
Gli attraversamenti, le intercettazioni e i passaggi di ulteriori sottoservizi non daranno luogo ad alcun sovrapprezzo.
4. Le rubinetterie per gli apparecchi sanitari saranno valutate a numero per gruppi completi secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e dimensioni.
5. Le valvole saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni.
6. Gli apparecchi per la produzione di acqua calda saranno computati a numero.
7. I serbatoi di accumulo saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità. Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
8. Per quanto non previsto al presente articolo vale la modalità di misura disposta dal computo metrico di progetto/elenco prezzi.
9. Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue:
 - a. nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la di-slocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc...;
 - b. al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di

disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182;

- c. terminate dette operazioni il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti dell'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

ART. 153 - IMPIANTO SCARICO ACQUE USATE

1. La valutazione delle tubazioni sarà fatta a metro misurato lungo l'asse della tubazione, senza cioè tenere conto delle compenetrazioni.
2. Nella valutazione delle tubazioni s'intendono compresi le staffe e i blocchi di ancoraggio, i raccordi per i pozzetti, nonché l'eventuale connessione agli organi di misura e di intercettazione.
3. Nei prezzi delle tubazioni sono compresi i pezzi speciali quali, curve, T, Y, gomiti, ecc. Tutti i prezzi comprendono gli oneri per saldature, innesti, lavaggio, prove e oneri per collaudo. Gli attraversamenti, le intercettazioni e i passaggi di ulteriori sottoservizi non daranno luogo ad alcun sovrapprezzo.
4. Le valvole saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni.
5. Per quanto non previsto al presente articolo vale la modalità di misura disposta dal computo metrico di progetto/elenco prezzi.
6. Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque:
 - a. nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti. Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendole su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti);
 - b. al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:
 - evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;
 - tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).Terminate tali operazioni il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

ART. 154 - IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE

1. I tubi pluviali, le grondaie e i collettori di scarico devono essere valutati a metro lineare di sviluppo in opera senza tener conto delle parti sovrapposte, escluso i pezzi speciali che saranno pagati a parte, intendendosi comprese nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e la posa in opera di staffe o di altri elementi di ancoraggio (in acciaio o in rame).
2. Per quanto non previsto al presente articolo vale la modalità di misura disposta dal computo metrico di progetto/elenco prezzi.
3. Il direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche effettuerà i seguenti controlli:
 - effettuerà le necessarie prove di tenuta;
 - eseguirà la prova di capacità idraulica combinata dei canali di gronda (UNI EN 12056-3, appendice A, punto A.1) per i sistemi che prevedono una particolare bocca di efflusso raccordata al tipo di canale di gronda;
 - eseguirà la prova di capacità dei canali di gronda (UNI EN 12056-3, appendice A, punto A.2) per i sistemi che prevedono bocche di efflusso di diversi tipi;
 - eseguirà la prova di capacità delle bocche di deflusso (UNI EN 12056-3, appendice A, punto A.3) per i sistemi che prevedono bocche di efflusso utilizzabili per canali di gronda di diversi tipi;
 - eseguirà, al termine dei lavori, una verifica finale dell'opera.

ART. 155 - IMPIANTO DI TERRA

1. I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera. Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i mezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.
2. I cavi multipolari o unipolari saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera. Nei cavi unipolari o multipolari sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda ed i marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.
3. I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi.
4. I dispersori e le piastre equipotenziali per bandelle e conduttori saranno computati a numero.
5. Per quanto non previsto al presente articolo vale la modalità di misura disposta dal computo metrico di progetto/elenco prezzi.

ART. 156 - IMPIANTO ELETTRICO

1. I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati. Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda ed i marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.
2. I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi.
3. I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto. Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm², morsetti fissi oltre tale sezione.
4. Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti. Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

5. I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità.
Sono comprese le lampade, i portalampade e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.
6. I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato.
Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio che saranno valutati a numero.
7. Per i quadri elettrici, le cassette e i sistemi di protezione dei cavi si rimanda agli articoli ad essi relativi.
8. Per quanto non previsto al presente articolo vale la modalità di misura disposta dal computo metrico di progetto/elenco prezzi.
9. Al termine dei lavori, il Direttore dei Lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico come precisato nella «Appendice G» della Guida CEI 64-50, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

ART. 157 - IMPIANTO ANTINTRUSIONE ED ANTIEFFRAZIONE

1. Ove applicabili, valgono le norme di misura disposte per l'impianto elettrico.
2. Gli apparecchi antieffrazione e antintrusione (rilevatori e ricevitori, avvisatori, orologi per controlli,...) saranno valutati a numero.
3. Le verifiche da effettuare a cura del responsabile per il collaudo degli impianti antieffrazione, antintrusione ed antifurto sulla base della documentazione fornita sono:
 - a. controllo dell'elenco dei materiali installati e delle relative caratteristiche tecniche;
 - b. controllo a vista del posizionamento, fissaggio ed accessibilità della centrale di gestione, dei singoli rilevatori e ogni altro dispositivo competente il sistema, con ulteriore verifica della conformità a livello di prestazione richiesta;
 - c. controllo dello schema di localizzazione dei cavi e degli schemi dei collegamenti, verifica della completezza della documentazione tecnica e dei manuali d'uso e tecnici;
 - d. calcolo teorico dell'autonomia di funzionamento dell'impianto sulla base degli assorbimenti, del tipo delle batterie e del dimensionamento degli alimentatori installati;
 - e. controllo operativo delle funzioni concordate ed in particolare:
 - risposta dell'impianto ad eventi di allarme;
 - risposta dell'impianto ad eventi temporali;
 - risposta dell'impianto ad interventi manuali.

ART. 158 - ALTRE VOCI DI COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

Per quanto riguarda le altre voci del C.M.E. per le quali non sono state esplicitate dettagliatamente le modalità di misurazione e di contabilizzazione si dovrà fare riferimento a quanto indicato nella normativa vigente in materia.