

COMUNI DI QUARRATA, AGLIANA E MONTALE

Provincia di Pistoia

Servizi di

GESTIONE DEI SERVIZI CIMITERIALI DEI COMUNI DI QUARRATA, AGLIANA E MONTALE

CIG:

5773399791

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Contratto di servizio

		<i>importi in euro</i>
1	Importo servizio (5 anni)	2.721.087,10
2	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	42.000,00
A	Totale appalto (1 + 2) oltre iva al 22%	2.763.087,10

Sommario

PARTE PRIMA.....	7
Definizione tecnica ed economica dell'appalto.....	7
Art. 1. Oggetto dell'appalto	7
Art. 2. Durata dell'appalto	8
Art. 3. Importo dell'appalto e attività cimiteriali	8
Art. 4. Aggiudicazione del servizio	10
Art. 5. Cauzioni	12
Art. 6. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto	13
Art. 7. Documenti che fanno parte del contratto, normative e regolamenti	13
Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	13
Art. 9. Fallimento dell'appaltatore	14
Art. 10. Responsabilità per danni alle cose e/o alle persone	14
Art. 11. Piano della sicurezza	14
Art. 12. Cessione del contratto, cessione dei crediti e subappalto	15
Art. 13. Revisione prezzi	15
Art. 14. Spese ed oneri a carico dell'impresa	16
Art. 15. Domicilio dell'appaltatore, ordine nell'esecuzione dei lavori. Lavori nei giorni di sabato, domenica, festivi e pronta reperibilità	16
Art. 16. Dotazione minima di mezzi d'opera	17
Art. 17. Gestione del trattamento e dello smaltimento dei rifiuti	17
Art. 18. Oggetti rinvenuti	18
Art. 19. Disciplina delle maestranze nei cimiteri	18
Art. 20. Visite e controllo - denuncia di provvedimenti occorrenti	18
Art. 21. Norme per la corretta esecuzione delle opere	18
Art. 22. Dotazione e costi del personale	18
Art. 23. Concessione di loculi ed ossari e contratti di inumazione	19
Art. 24. Operazioni tanatologiche	19
Art. 25. Illuminazione votiva: oneri e obblighi nella gestione del servizio	21
Art. 26. Descrizione delle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, oneri a carico dell'appaltatore e condizioni del patrimonio cimiteriale	24
Art. 27. Operazioni cimiteriali di apertura, vigilanza e custodia, pulizia	36
Art. 28. Riscossione tariffe relative alle varie attività di servizi cimiteriali	38
Art. 29. Stipula del contratto - esecuzione	38
Art. 30. Responsabilità dell'appaltatore	38
Art. 31. Oneri ed obblighi diversi a carico dell'appaltatore	39
Art. 32. Consegna dei cimiteri	40
Art. 33. Clausole risolutive espresse e tracciabilità dei flussi finanziari	40
Art. 34. Modalità rapporto con il cittadino	41
Art. 35. Dotazione programma gestionale	42
Art. 36. Clausola Consip	42
Art. 37. Penali	42
Art. 38. Definizione delle controversie	42
Art. 39. Tracciabilità dei pagamenti	42
Art. 40. Spese contrattuali, imposte, tasse	43
Art. 41. Disposizioni finali	44
PARTE SECONDA.....	45
MANUTENZIONI ORDINARIE E STRAORDINARIE.....	45
Specificazione delle prescrizioni tecniche art. 43, comma 3, lettera b), del d.P.R. n. 207 del 2010.....	45
CAPO 1. GENERALITA'	45
Art. 42. Impianto di cantiere - Andamento e ordine da tenersi nei lavori	45
Art. 43. Prescrizioni tecniche per l'esecuzione dei lavori in genere	45
Art. 44. Elementi di riferimento	45
CAPO 2. ACCETTAZIONE DEI MATERIALI IN GENERALE	46
Art. 45. Accettazione	46
Art. 46. Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali	46
Art. 47. Impiego di materiali o componenti di minor pregio	46
Art. 48. Impiego di materiali riciclati e di terre e rocce da scavo	46

48.1	Materiali riciclati	46
48.2	Riutilizzo delle terre e rocce da scavo	46
Art. 49.	Norme di riferimento e marcatura CE	47
Art. 50.	Provvista dei materiali	47
Art. 51.	Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto	47
Art. 52.	Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche	47
Art. 53.	Indennità per occupazioni temporanee e danni arrecati	48
CAPO 3 -	<u>MATERIALI IN GENERE</u>	49
Art. 54.	Qualità e provenienza dei materiali	49
CAPO 4 -	<u>MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE</u>	52
Art. 55.	Materiali e prodotti per uso strutturale	52
55.1	Identificazione, certificazione e accettazione	52
55.2	Procedure e prove sperimentali d'accettazione	52
55.3	Procedure di controllo di produzione in fabbrica	52
Art. 56.	Componenti del calcestruzzo	52
56.1.	Leganti per opere strutturali	53
56.1.1.	<i>Fornitura</i>	<i>53</i>
56.1.2.	<i>Marchio di conformità</i>	<i>53</i>
56.1.3.	<i>Metodi di prova</i>	<i>54</i>
56.2.	Aggregati	54
56.2.1	<i>Sistema di attestazione della conformità</i>	<i>55</i>
56.2.2	<i>Marcatura CE</i>	<i>55</i>
56.2.3	<i>Controlli d'accettazione</i>	<i>55</i>
56.2.4	<i>Sabbia</i>	<i>56</i>
56.2.4.1	<i>Verifiche sulla qualità</i>	<i>56</i>
56.2.5	<i>Norme per gli aggregati per la confezione di calcestruzzi</i>	<i>56</i>
56.2.6	<i>Norme di riferimento per gli aggregati leggeri</i>	<i>57</i>
56.3	Aggiunte	57
56.3.1	<i>Ceneri volanti</i>	<i>57</i>
56.3.2	<i>Microsilice</i>	<i>57</i>
56.4	Additivi	58
56.4.1	<i>Additivi acceleranti</i>	<i>58</i>
56.4.2	<i>Additivi ritardanti</i>	<i>59</i>
56.4.3	<i>Additivi antigelo</i>	<i>59</i>
56.4.4	<i>Additivi fluidificanti e superfluidificanti</i>	<i>59</i>
56.4.5	<i>Additivi aeranti</i>	<i>60</i>
56.4.5.1	<i>Norme di riferimento</i>	<i>60</i>
56.5	Agenti espansivi	61
56.6	Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo	61
56.7	Prodotti disarmanti	61
56.8	Acqua di impasto	61
56.9	Classi di resistenza del conglomerato cementizio	62
56.9.1	<i>Classi di resistenza</i>	<i>62</i>
56.9.2	<i>Costruzioni di altri materiali</i>	<i>62</i>
Art. 57.	Acciaio per cemento armato	63
57.1	Le forme di controllo obbligatorie	63
57.2	La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati	63
57.2.1	<i>Il caso dell'unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni del Referente del Comune per le prove di laboratorio</i>	<i>65</i>
57.2.2	<i>Conservazione della documentazione d'accompagnamento</i>	<i>65</i>
57.2.3	<i>Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche</i>	<i>65</i>
57.2.4	<i>Forniture e documentazione di accompagnamento: l'attestato di qualificazione</i>	<i>65</i>
57.2.5	<i>Centri di trasformazione</i>	<i>66</i>
57.2.5.1	<i>Rintracciabilità dei prodotti</i>	<i>66</i>
57.2.5.2	<i>Documentazione di accompagnamento e verifiche del Referente del Comune</i>	<i>66</i>
57.3	I tipi d'acciaio per cemento armato	66
57.3.1	<i>L'acciaio per cemento armato b450c</i>	<i>66</i>
57.3.2	<i>L'acciaio per cemento armato b450a</i>	<i>67</i>
57.3.3	<i>L'accertamento delle proprietà meccaniche</i>	<i>67</i>
57.4	Le caratteristiche dimensionali e di impiego	68

57.4.1	La sagomatura e l'impiego	68
57.4.2	Le reti e i tralicci elettrosaldati	68
57.5	La saldabilità	69
57.6	Le tolleranze dimensionali	70
57.7.	Le procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario, barre e rotoli.....	70
57.7.1	I controlli sistematici	70
57.7.2	Le prove di qualificazione	70
57.7.3	Le prove periodiche di verifica della qualità.....	70
57.7.4	La verifica delle tolleranze dimensionali per colata o lotto di produzione	71
57.7.5	La facoltatività dei controlli su singole colate o lotti di produzione	71
57.7.6	I controlli nei centri di trasformazione	71
57.7.7	I controlli di accettazione in cantiere	71
57.7.9	Il prelievo dei campioni e la domanda al laboratorio prove.....	72
CAPO 5 - MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI		72
Art. 58. Bonifiche, pulizia dei settori di intervento		72
Art. 59. Rilievi, capisaldi e tracciati		73
Art. 60. Demolizioni		73
Art. 61. Scavi e rilevati in genere		73
61.1	Allontanamento e deposito delle materie di scavo.....	74
61.2	Determinazione sulle terre	74
61.3	Scavi di sbancamento	74
61.4	Scavi di fondazione	74
61.5	Modo di esecuzione.....	74
61.6	Attraversamenti.....	75
61.7	Scavi in presenza di acqua.....	75
61.8	Divieti ed oneri	75
Art. 62. Rilevati e rinterrati		75
Art. 63. Confezionamento e posa in opera del calcestruzzo		76
63.1	Calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato.....	76
63.1.1	Studio e accettazione della composizione del calcestruzzo	76
63.1.2	Composizione granulometrica.....	77
63.1.3	Contenuto di cemento	77
63.1.4	Contenuto di acqua di impasto	77
63.1.5	Contenuto d'aria inglobata.....	77
63.1.6	Resistenze meccaniche	78
63.2.	Confezione, trasporto e posa in opera del calcestruzzo per strutture in calcestruzzo semplice e armato	78
63.2.1	Attrezzatura di cantiere	78
63.2.2	Confezione del calcestruzzo.....	78
63.2.3	Tempo di mescolamento	79
63.2.4	Trasporto del calcestruzzo.....	79
63.2.5	Documenti di consegna	79
63.2.6	Esecuzione del getto del calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato	80
63.2.6.1	Programma dei getti	80
63.2.6.2	Modalità esecutive e verifica della corretta posizione delle armature	80
63.2.6.3	Realizzazione delle gabbie delle armature per cemento armato	81
63.2.6.4	Ancoraggio delle barre e loro giunzioni.....	81
63.2.6.5	Getto del calcestruzzo ordinario.....	81
63.2.6.6	Getto del calcestruzzo autocompattante	81
63.2.6.7	Getti in climi freddi.....	82
63.2.6.8	Getti in climi caldi	83
63.2.6.9	Riprese di getto. Riprese di getto su calcestruzzo fresco e su calcestruzzo indurito	83
63.2.6.10	Compattazione del calcestruzzo.....	84
63.2.6.10.1	Compattazione mediante vibrazione.....	84
63.2.6.11	Stagionatura	85
63.2.6.11.1	Prescrizioni per una corretta stagionatura	85
63.2.6.11.2	Protezione in generale	85
63.2.6.11.3	Protezione termica durante la stagionatura	86
63.2.6.11.4	Durata della stagionatura	86
63.2.6.11.5	Norme di riferimento per i prodotti filmogeni	87
63.2.6.11.6	Controllo della fessurazione superficiale	87

63.2.6.11.7	<i>Maturazione accelerata con getti di vapore saturo</i>	87
63.2.7	Casseforme e puntelli per le strutture in calcestruzzo semplice e armato	87
63.2.7.1	<i>Caratteristiche delle casseforme</i>	87
63.2.7.1.1	<i>Casseforme speciali</i>	89
63.2.7.1.2	<i>Casseforme in legno</i>	89
63.2.7.1.3	<i>Pulizia e trattamento</i>	89
63.2.7.1.4	<i>Legature delle casseforme e distanziatori delle armature</i>	90
63.2.7.1.5	<i>Strutture di supporto</i>	90
63.2.7.2	<i>Giunti tra gli elementi di cassaforma</i>	90
63.2.7.3	<i>Predisposizione di fori, tracce, cavità</i>	91
63.2.8	<i>Linee generali per il disarmo delle strutture in cemento armato</i>	91
63.2.8.1	<i>Disarmanti</i>	91
63.2.9	<i>Ripristini e stuccature</i>	92
63.2.9.1	<i>Caricamento delle strutture disarmate</i>	92
63.3	<i>Difetti superficiali delle strutture, cause e rimedi</i>	92
63.4	<i>Tolleranze dimensionali</i>	95
63.4.1	<i>Pilastrì</i>	95
63.4.2	<i>Travi</i>	95
Art. 64.	Composizione delle malte	95
Art. 65.	Muratura in pietra con malta	96
Art. 66.	Muratura di getto in conglomerato	96
Art. 67.	Tubazioni in genere	96
67.1	Tracciati e scavi delle trincee.....	96
67.2	Scarico dai mezzi di trasporto	97
67.3	Pulizia dei tubi ed accessori.....	97
67.4	Posa in opera dei tubi	97
67.5	Giunzioni in genere.....	97
67.6	Attraversamenti.....	98
Art. 68.	Tubazioni e fognature	98
Art. 69.	Opere di raccolta e di smaltimento acque superficiali	98
69.1	Canalette in c.l.s.....	98
69.2	Canalette metalliche.....	98
69.3	Canalette in legname e pietrame	99
Art. 70.	Drenaggi	99
70.1	Microdreni	99
70.2	Trincee drenanti e drenaggi	100
Art. 71.	Rinterri dei cavi	101
Art. 72.	Sottofondi, massicciate e pietrisco	101
Art. 73.	Ponteggi	102
Art. 74.	Opere a verde	102
74.1	Fornitura e sistemazione di terreno vegetale nelle aiuole	102
74.2	Rivestimento delle scarpate	102
74.3	Concimazioni.....	103
74.4	Semine	103
74.4.1	<i>Idrosemina</i>	105
74.4.2	<i>Semina di ginestra (Cytisus scoparius o Spartium junceum)</i>	105
74.4.3	<i>Rimboschimento con semenzali e impianto di talee</i>	105
74.4.4	<i>Alberi</i>	106
74.4.5	<i>Spostamento di piante</i>	106
74.4.6	<i>Preparazione delle piante prima della messa a dimora</i>	108
74.4.7	<i>Messa a dimora delle piante</i>	108
74.4.8	<i>Apertura di buche e fosse per la messa a dimora delle piante</i>	109
74.5	Inerbimento protetto con geotessili naturali	109
74.6	Cure colturali	110
74.7	Pulizia del piano viabile	110
Art. 75.	Palizzata in legname	110
Art. 76.	Sondaggi	110

ABBREVIAZIONI E SPECIFICAZIONI

- Codice dei contratti (decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163);
- d.P.R. n. 207 del 2010: decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici;
- Capitolato generale d'appalto (decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145);
- R.U.P. (Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 10 del Codice dei contratti e agli articoli 9 e 10 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207).
RUP per il Comune di Quarrata: Ing. Iuri Gelli
RUP per il Comune di Agliana: ing. Massimo Giorni
RUP per il Comune di Montale: geom. Mario Antonelli
- Stazioni Appaltanti: e' da intendersi le amministrazioni comunali di Quarrata, Agliana e Montale. La fase esecutiva sarà pertanto gestita dai tre comuni indipendentemente tra loro, per cui qualsiasi riferimento a "stazione appaltante" è riferita al singolo Comune.
- Contratto di appalto: verranno stipulati tre contratti indipendenti per ciascun Comune.

PARTE PRIMA

Definizione tecnica ed economica dell'appalto

Art. 1. Oggetto dell'appalto

La gara ha per oggetto l'affidamento della gestione dei servizi cimiteriali per i Comuni di Quarrata, Agliana e Montale. La gara è unica per i tre Comuni e verrà espletata dal Comune di Quarrata anche in nome e per conto dei Comuni di Agliana e di Montale in virtù delle delibere di delega dei rispettivi Consigli Comunali, ovvero la delibera n. 35 del 25.06.2013 per il Comune di Agliana e la delibera n. 55 del 28.06.2013 per il Comune di Montale.

A titolo esemplificativo e non esaustivo, le principali attività comprese nell'appalto di che trattasi sono:

- gestione dei contratti per la concessione di loculi, ossari, tombe a terra e quant'altro inerente la concessione di posti per inumazione/tumulazione all'interno dei cimiteri comunali;
- gestione dei servizi cimiteriali quali inumazioni, esumazioni, tumulazioni, estumulazioni, ecc. (indicati nell'apposito paragrafo) e relativi contratti, dei Comuni di Quarrata, Agliana e Montale;
- l'effettuazione delle varie attività manutentive ordinarie sulle aree cimiteriali, sulle loro pertinenze esterne, sui fabbricati e sugli immobili (vedi anche per questo lo paragrafo specifico), al fine di garantire il mantenimento decoroso dei complessi cimiteriali dei Comuni sopracitati;
- l'attività di apertura, vigilanza e custodia di tutti i cimiteri;
- l'attività relativa alla gestione delle lampade votive e relativi contratti, oltre alla loro adeguata manutenzione ordinaria, estesa a tutti i cimiteri.

La dotazione di cimiteri per i quali si chiede l'espletamento del servizio sono diciassette, e per la precisione sono i seguenti:

COMUNE DI QUARRATA

Cimitero di Buriano - Cimitero di Campiglio - Cimitero di Colle - Cimitero di Ferruccia - Cimitero di Lucciano - Cimitero di Montemagno - Cimitero di Santallemura - Cimitero di Santonuovo - Cimitero di Valenzatico - Cimitero di Vignole

COMUNE DI AGLIANA

Cimitero Il Giardino - Cimitero di San Piero - Cimitero di San Niccolò - Cimitero di San Michele

COMUNE DI MONTALE

Cimitero di Montale - Cimitero di Fognano - Cimitero di Tobbiana

Art. 2. Durata dell'appalto

L'appalto ha la durata di 5 (cinque) anni a partire dalla data di sottoscrizione del contratto di aggiudicazione del servizio.

L'Amministrazione Comunale si riserva inoltre la facoltà di prorogare per un periodo di 12 (dodici) mesi l'affidamento del servizio, qualora ciò si rendesse necessario per motivazioni tecniche legate all'esperimento della nuova gara per l'affidamento del servizio stesso, una volta scaduto il contratto legato alla presente gara.

Art. 3. Importo dell'appalto e attività cimiteriali

L'importo delle prestazioni oggetto del presente appalto dei servizi cimiteriali per i Comuni di Quarrata, Agliana e Montale, è suddiviso per le cinque annualità contrattuali in euro 552.617,42 l'anno al netto dell'IVA (€ 279.557,59 annue + IVA per Quarrata - € 151.663,83 annue + IVA per Agliana - € 121.396,00 annue + IVA per Montale).

Quindi, complessivamente, per l'appalto del servizio per le cinque annualità si ha un importo a corpo pari a € 2.763.087,10 (oltre ad euro 607.879,16 per IVA al 22%), da cui si devono detrarre € 42.000,00 per oneri della sicurezza non soggetti al ribasso d'asta, per cui si ha un importo a base di gara pari ad € 2.721.087,10 oltre IVA di legge.

L'importo a base di gara di € 2.721.087,10 soggetto a ribasso, al netto dell'IVA di legge e degli oneri della sicurezza pari ad € 42.000,00 non soggetti a ribasso, è quello che serve per compensare l'impresa aggiudicataria per l'espletamento di tutti i servizi cimiteriali omnicomprensivi degli interventi di manutenzione ordinaria di cui gli stessi cimiteri necessitano in maniera costante durante l'intera durata dell'affidamento.

L'appalto è da considerarsi a CORPO cosicché le somme corrisposte compenseranno l'impresa aggiudicataria per l'effettuazione di tutte le operazioni sopra elencate in maniera non esaustiva, senza che nessun'altra cifra possa essere richiesta dall'aggiudicatario.

Ad ulteriore chiarimento resta inteso che l'impresa aggiudicataria verrà compensata, per lo svolgimento delle attività di cui sopra, a corpo dalla somma a base di appalto di € 2.721.087,10 al netto del ribasso operato in fase di gara, oltre agli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso, e non dalle entrate derivate dallo svolgimento dei singoli servizi alle tariffe vigenti; infatti, sarà onere (ripagato all'interno della somma a corpo a base di gara) dell'impresa aggiudicataria svolgere attività di agente contabile per l'Amministrazione Comunale, e tramite la propria organizzazione svolgere l'attività di riscossione delle tariffe per i vari servizi prestati per conto dell'Amministrazione Comunale, riversando poi mensilmente le entrate nelle casse dell'Amministrazione Comunale stessa, avendo cura di rendicontare, oltre alle somme introitate, la tipologia dei servizi svolti, il loro numero, la localizzazione ed ogni e quanto altro elemento venga richiesto dall'Amministrazione affinché questa possa avere una forma di controllo sull'attività svolta.

Per quanto sopra, risulteranno conseguentemente a carico dell'affidatario del servizio tutte le prestazioni complementari quali svolgere l'attività di primo contatto con il cittadino che deve espletare il servizio cimiteriale, assistenza al cittadino per la presentazione della pratica, stesura e stipula del contratto (loculo, ossario, inumazione) con il cittadino, rapporto con l'impresa di pompe funebri per la sepoltura, il tutto tramite sportelli al cittadino aperti sul territorio interessato.

Allo scopo di fornire ai soggetti interessati a partecipare alla presente gara di appalto, una informazione sul sistema di gestione del servizio si riassumono a puro titolo informativo le modalità gestionali attuali per i Comuni interessati.

Comune di AGLIANA.

Al momento del decesso, i familiari del defunto, nel caso venga prescelta la tumulazione (loculi), si recano esclusivamente all'ufficio Economato del Comune, il quale gestisce la sola parte amministrativa della assegnazione dei loculi o degli ossari, compresa la vendita in vita degli stessi a chi ne faccia richiesta.

Successivamente, l'impresa funebre che svolge il servizio ne dà comunicazione, tramite fax, agli uffici sede dell'impresa aggiudicataria che si attiverà di conseguenza comunicando al personale addetto le notizie del servizio da svolgere (tumulazione).

Anche in caso di inumazione le imprese funebri comunicano direttamente via fax agli uffici della sede dell'impresa aggiudicataria il nominativo della salma da inumare, il giorno e l'ora dello svolgimento del servizio.

In questo caso le sole pratiche amministrative svolte dal personale dell'ufficio dell'impresa aggiudicataria, presso la sede riguardano esclusivamente la stipula del contratto di attivazione del servizio di lampade votive, ed è accessibile nei giorni ed agli orari prestabiliti.

Comune di MONTALE.

L'impresa aggiudicataria, presso l'ufficio aperto al pubblico, esercita tutte le attività e redige gli atti tecnico-amministrativi riguardanti i vari servizi cimiteriali.

Questo allo scopo di favorire i contatti con il pubblico e concentrare in un unico spazio le attività da espletare con il cittadino-utente. In giorni ed orari prestabiliti, viene ricevuto il pubblico per istruire i servizi cimiteriali affidati al soggetto aggiudicatario.

Al momento del decesso, i familiari del defunto, nel caso venga prescelta la tumulazione (loculi), si recano presso l'ufficio del soggetto aggiudicatario, o alternativamente presso l'ufficio Contratti del Comune di Montale, dove viene redatto il documento di prenotazione e di assegnazione del loculo.

L'ufficio contratti del Comune di Montale viene costantemente aggiornato sulle varie disponibilità di loculi ed ossari nelle arcate di pertinenza dei tre cimiteri.

Successivamente, viene sottoscritto il contratto di concessione del loculo e, per chi ne faccia richiesta, la stipula del contratto per l'attivazione della lampada votiva.

I contratti di concessione loculi ed ossari, dovendo essere sottoscritti dal Presidente della società in base ad apposita delega, verranno recapitati all'utente in un secondo tempo a mezzo servizio postale.

Nei giorni in cui il servizio di sportello al pubblico non è attivo, le sole pratiche di prenotazione ed assegnazione loculi vengono svolte dall'ufficio contratti e segreteria del Comune. Dette prenotazioni vengono poi passate al personale di sportello dell'impresa aggiudicataria il quale si occuperà di contattare il familiare per la stipula del contratto di concessione.

In caso di inumazione le imprese funebri comunicano direttamente via fax agli uffici della sede del soggetto aggiudicatario il nominativo della salma da inumare, il giorno e l'ora dello svolgimento del servizio. Il soggetto aggiudicatario si attiverà di conseguenza comunicando al personale addetto le notizie del servizio da svolgere.

Comune di QUARRATA.

Sul territorio Comunale è stata attivata l'apertura di un ufficio al pubblico per l'espletamento di tutti gli atti tecnico-amministrativi riguardanti i vari servizi cimiteriali svolti.

Allo scopo di favorire i contatti con il pubblico e concentrare in un unico spazio le attività da espletare con il cittadino-utente, è stato stipulato uno specifico accordo per l'utilizzo di una postazione presso l'URP del comune da parte di personale dell'azienda che gestisce i cimiteri, presso il quale, in giorni ed orari prestabiliti, viene ricevuto il pubblico per i servizi svolti da parte dell'azienda, compreso il servizio cimiteriale.

Al momento del decesso, i familiari del defunto, nel caso venga prescelta la tumulazione (loculi), si recano all'ufficio dell'azienda, presso l'URP del comune, dove viene redatto il documento di prenotazione e di assegnazione del loculo.

Successivamente, viene sottoscritto il contratto di concessione del loculo e, per chi ne faccia richiesta, la stipula del contratto per l'attivazione della lampada votiva.

I contratti di concessione loculi ed ossari, dovendo essere sottoscritti dal Presidente della società in base ad apposita delega, verranno recapitati all'utente in un secondo tempo a mezzo servizio postale.

Nei giorni in cui il servizio di sportello al pubblico non è attivo, le sole pratiche di prenotazione ed assegnazione loculi vengono svolte dal dall'ufficio URP del Comune. Dette prenotazioni vengono poi passate al personale di sportello dell'azienda che gestisce i servizi cimiteriali il quale si occuperà di contattare il familiare per la stipula del contratto di concessione.

In caso di inumazione le imprese funebri comunicano direttamente via fax agli uffici della sede dell'azienda che gestisce i servizi cimiteriali il nominativo della salma da inumare, il giorno e l'ora dello svolgimento del

servizio. L'azienda che svolgerà i servizi cimiteriali si attiverà di conseguenza comunicando al personale addetto le notizie del servizio da svolgere.

L'importo di € 2.721.087,10 al netto dell'IVA rappresenta la base di gara a cui si sommano € 42.000,00 per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso; la gara verrà effettuata secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, dove oltre al ribasso percentuale sulla somma posta a base di gara, saranno valutate anche offerte tecniche in merito all'attività da svolgere sui cimiteri, a migliorie del servizio, ad una programmazione degli interventi di manutenzione ordinaria su tutti i cimiteri nel tempo, ad eventuali interventi di tipo straordinario, ecc..

L'importo corrispondente all'aggiudicazione della gara verrà corrisposto all'appaltatore secondo una cadenza trimestrale, liquidando di volta in volta il valore di un quarto dell'importo contrattuale annuo aggiudicato, **distintamente per ciascun Comune**. L'importo verrà liquidato su presentazione di regolare fattura nel rispetto delle disposizioni di cui agli artt. 4 e 5 del D.Lgs 09/10/2002, n. 231. Ciascuna Amministrazione verificherà la regolarità contributiva dell'aggiudicatario prima di procedere al pagamento delle fatture, fermo restando che in caso di irregolarità non si procederà al pagamento delle stesse.

Resta inteso che in caso di persistente irregolarità contributiva, il Comune avrà la possibilità di risolvere il contratto previa comunicazione scritta inviata o via fax, o via PEC o via raccomandata con ricevuta di ritorno, a scelta discrezionale dell'Amministrazione Comunale, senza che niente abbia da pretendere l'Appaltatore.

L'aggiudicatario assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'articolo 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e successive modifiche, a pena di nullità del contratto stesso. L'aggiudicatario si impegna a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla Prefettura – Ufficio Territoriale del Governo della Provincia di Pistoia – della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

Art. 4. Aggiudicazione del servizio

Il servizio oggetto del presente capitolato, sarà aggiudicato mediante procedura aperta con il criterio di cui all'art. 83 del D. Lgs. n. 163 /2006 e s.m. e avverrà a favore della ditta che avrà presentato l'offerta economicamente più vantaggiosa. Una Commissione appositamente nominata procederà all'esame delle offerte in base ai criteri di valutazione qui di seguito dettagliatamente specificati:

PROGETTO TECNICO: PUNTEGGIO MAX 65/100

1. Valore tecnico dei servizi di custodia, sorveglianza e gestione delle operazioni cimiteriali (max. punti 20)

Descrizione del programma di gestione tecnico-organizzativa suddiviso per i singoli servizi di custodia, sorveglianza e operazioni cimiteriali come descritti nel capitolato. La relazione sarà prodotta in un massimo di 15 (quindici) pagine formato A4, stile "Arial", carattere 12, interlinea 1,5 con acclusi al massimo numero 3 allegati schematici-riepilogativi. I 20 punti verranno così attribuiti:

Descrizione del programma di gestione tecnico-organizzativa suddiviso per i singoli servizi di custodia, sorveglianza e operazioni cimiteriali come descritti nel capitolato. La relazione sarà prodotta in un massimo di 15 (quindici) pagine formato A4, stile "Arial", carattere 12, interlinea 1,5 con acclusi al massimo numero 3 allegati schematici-riepilogativi. I 20 punti verranno così attribuiti:

- organizzazione dei servizi: modalità esecutive, tempo medio previsto per ogni intervento, organizzazione reperibilità; (da 0 a 5 punti)
- apertura di uffici (minimo obbligatorio 1, art. 34 capitolato) aperti al pubblico, indicandone per ciascuno la localizzazione e le modalità di espletamento di tutti gli atti tecnico-amministrativi riguardanti i vari servizi cimiteriali svolti; (da 0 a 5 punti)

- composizione ed organizzazione del team proposto per lo svolgimento dei predetti servizi, fermo restando la dotazione minima del personale da garantire di cui all'art. 17 del capitolato speciale di appalto; (da 0 a 4 punti);
- attrezzature impiegate: numero e tipo, vetustà, omologazione e/o indicazione noleggio, eventuali nuovi acquisti in relazione al presente appalto, per i quali l'impresa partecipante si impegna con la proposta all'acquisto entro sei mesi dall'aggiudicazione; (da 0 a 3 punti)
- materiale impiegato: organizzazione magazzino, tipologia prodotti. (da 0 a 3 punti)

2. Valore tecnico del servizio di pulizia, cura e manutenzione del verde, raccolta e smaltimento rifiuti, manutenzione ordinaria e sostituzione corpi illuminanti dell'impianto di luce votiva (max. punti 20)

Descrizione dettagliata del programma di gestione tecnico-organizzativa suddiviso per i singoli servizi di pulizia, cura e manutenzione del verde, raccolta e smaltimento rifiuti. La relazione sarà prodotta in un massimo di 15 (quindici) pagine formato A4, stile "Arial", carattere 12, interlinea 1,5 con acclusi al massimo numero 3 allegati schematici-riepilogativi. I 20 punti verranno così attribuiti:

- organizzazione dei servizi: modalità esecutive, tempo medio previsto per ogni intervento, modalità di programmazione delle attività finalizzata a coordinare i servizi del presente punto e del precedente punto 1); (da 0 a 5 punti)
- composizione ed organizzazione del team proposto fermo restando la dotazione minima del personale da garantire di cui all'art. 22 del capitolato speciale di appalto; (da 0 a 5 punti)
- attrezzature impiegate: numero e tipo, vetustà, omologazione e/o indicazione noleggi o eventuali nuovi acquisti in relazione al presente appalto, per i quali l'impresa partecipante si impegna con la proposta all'acquisto entro sei mesi dall'aggiudicazione; (da 0 a 5 punti)
- materiale impiegato: organizzazione magazzino, tipologia prodotti. (da 0 a 5 punti)

3. Carta dei servizi (max. punti 10)

Nella Carta dei servizi, i concorrenti descrivono in modo sintetico i servizi che intendono rendere agli utenti e all'Amministrazione Comunale, nel rispetto delle disposizioni di legge e regolamentari in materia cimiteriale. La Carta dei Servizi presentata dalle imprese concorrenti, viene valutata dalla Commissione giudicatrice, tenendo conto dei seguenti elementi:

- a) Modalità e caratteristiche del sistema e dei mezzi di informazione all'utenza (max punti 4);
- b) Tempi di esecuzione delle prestazioni richieste dall'utenza (max punti 3);
- c) Entità delle penali corrisposte a seguito della violazione della Carta dei Servizi e modalità di accertamento delle violazioni alla medesima (max punti 3).

4. Valore tecnico delle proposte di controllo della qualità dei servizi e della sicurezza (max. punti 5)

L'impresa mostrerà i sistemi di controllo dei servizi e della sicurezza, che intenderà adottare per i servizi oggetto del presente bando in un massimo di 6 (sei) pagine formato A4, stile "Arial", carattere 12, interlinea 1,5, potendovi accludere al massimo ulteriori 4 allegati schematico-riepilogativi. I punti saranno attribuiti come di seguito:

- a) procedure di programmazione, gestione, verifica e controllo delle attività e della loro qualità: indicatori e sistema di reportistica. (da 0 a 2 punti);
- b) numero ore di formazione pro-capite eseguite al personale (formazione iniziale e di aggiornamento): esplicitate per qualifiche, materie , e valutazione finale in relazione al presente appalto. (da 0 a 2 punti)
- c) misure aggiuntive e/o migliorative, (numero e tipologia) che la ditta adotterà per la sicurezza e la salute dei lavoratori nel presente appalto. (da 0 a 1 punti)

5. Servizi aggiuntivi indirizzati all'utenza (max. punti 5)

L'impresa potrà formulare una proposta vincolante di servizi aggiuntivi per il miglioramento del servizio indirizzati all'utenza, inclusi nei prezzi di appalto, esplicitandoli in un massimo di 10 (dieci) pagine formato A4, stile "Arial", carattere 12, interlinea 1,5. Le pagine oltre la decima non saranno considerate ai fini della valutazione ed attribuzione del punteggio.

Le proposte di miglioramento dovranno essere adeguatamente esplicitate in relazione alle modalità e ai tempi di realizzazione e accompagnate da progetti di massima, cataloghi ecc..

La realizzazione delle proposte dovrà essere effettuata dalla ditta senza aggravii economici per la stazione appaltante. L'attribuzione dei relativi punteggi sarà assegnata in funzione dei seguenti parametri generali:

- grado di dettaglio delle descrizioni;
- completezza dei contenuti;
- efficacia ed efficienza dei servizi aggiuntivi offerti all'utenza;
- grado di rispondenza alle reali necessità dell'utenza e della Stazione Appaltante.

6. Interventi aggiuntivi di manutenzione straordinaria non previsti nell'appalto (max. punti 5)

L'impresa potrà formulare una proposta vincolante di interventi di manutenzione straordinaria, inclusi nei prezzi di appalto, esplicitandoli in un massimo di 6 (sei) pagine formato A4, stile "Arial", carattere 12, interlinea 1,5, allegandovi in questo caso obbligatoriamente il relativo cronoprogramma esteso a tutto il periodo di durata dell'appalto nel quale dovranno essere individuati i periodi di intervento e la relativa durata, distinta per ciascun complesso cimiteriale interessato dalla proposta. Le pagine oltre la sesta non saranno considerate ai fini della valutazione ed attribuzione del punteggio.

L'attribuzione preliminare del punteggio per il progetto tecnico avverrà sommando i punteggi ottenuti per ogni singolo elemento e sub-elemento come precedentemente indicato.

Successivamente, in via definitiva, alla **Offerta Tecnica Migliore (OT_M)**, vale a dire alla ditta che avrà ottenuto il migliore punteggio, sarà attribuito il massimo del merito tecnico, vale a dire 65 punti, mentre alle altre i-esime offerte, che dalla somma come sopracitato, avranno ottenuto il **Punteggio Provvisorio i-esimo (P_{Pi})**, saranno attribuiti definitivamente i punteggi riparametrizzati con rapporto di linearità secondo la seguente formula:

$$Pt_i = 65 \times (P_{Pi}) / (OT_M)$$

Dove:

P_t = punteggio tecnico i-esima ditta

OT_M = Offerta Tecnica Migliore (alla quale saranno attribuiti 65 punti)

OFFERTA ECONOMICA: PUNTEGGIO MAX 35/100

Alla ditta che avrà offerto il ribasso più alto, verranno assegnati punti 35.

Gli altri punteggi saranno assegnati proporzionalmente, in applicazione della seguente formula:

$$Pe_i = 35 \times Ri / R_{max}$$

Pe_i = punteggio economico della ditta i-esima

Ri = ribasso offerto dalla ditta i-esima

Pe_i = massimo ribasso offerto (alla quale saranno assegnati 35 punti).

Per l'attribuzione del punteggio si calcolerà fino alla seconda cifra dopo la virgola. Non saranno ammesse offerte subordinate, anche indirettamente, a riserve e/o condizioni, né offerte parziali, indeterminate o in aumento.

L'appalto sarà aggiudicato a favore del concorrente che avrà raggiunto il maggior punteggio complessivo (progetto tecnico + offerta economica). A parità di punteggio, il servizio sarà aggiudicato al concorrente che avrà ottenuto il maggior punteggio sull'offerta tecnica. Qualora anche tali punteggi risultassero paritari, si procederà mediante sorteggio.

L'appalto sarà aggiudicato anche in caso di presentazione di una sola offerta valida purché ritenuta congrua e conveniente.

Ogni condizione dichiarata dalla Ditta e a cui sia stato attribuito un punteggio, costituisce obbligazione contrattuale per la Ditta stessa nel caso risulti aggiudicataria del servizio in appalto.

Art. 5. Cauzioni

Cauzione provvisoria

La cauzione provvisoria viene stabilita in ragione del 2% dell'importo complessivo a base di gara, da presentare nei modi e nelle forme consentite dalla legge e copre la mancata sottoscrizione del contratto per volontà dell'aggiudicatario ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del

contratto medesimo. Le caratteristiche saranno meglio evidenziate negli atti di gara.
Ai non aggiudicatari, la cauzione è restituita entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva.

Cauzione definitiva

A garanzia dell'integrale rispetto degli oneri assunti col presente capitolato l'impresa aggiudicataria del servizio è tenuta a presentare prima della stipula del contratto apposta garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di durata quinquennale ai sensi dell'art. 113 del Codice dei Contratti. Le caratteristiche saranno meglio evidenziate negli atti di gara.

Art. 6. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il servizio è finalizzato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del presente Capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Art. 7. Documenti che fanno parte del contratto, normative e regolamenti

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
 - b) il presente Capitolato;
 - f) il documento di valutazione dei rischi, oltre agli eventuali piani di sicurezza ai sensi del D.Lgs. 81/2008 qualora necessarie in caso di lavorazioni straordinarie;
 - g) ogni documento tecnico che la società aggiudicataria abbia proposto in sede di offerta tecnica;
 - h) le cauzioni definitive di cui all'art. 113 del D.Lgs. 163/2006 oltre alle polizze di cui all'art. 10;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di contratti pubblici e in particolare:
 - a) il Codice dei contratti;
 - b) il d.P.R. n. 207 del 2010, per quanto applicabile;
 - c) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.
3. Sono altresì contrattualmente vincolanti, per l'esecuzione delle operazioni di Polizia Mortuaria di cui al presente appalto, tutte le norme del caso previste dal DPR 285 del 10.09.1990 "Regolamento di Polizia Mortuaria", nonché i vigenti Regolamenti di Polizia Mortuaria dei Comuni di Quarrata, Agliana e Montale e di quelli aggiornati/rettificati/sostituiti dalle stesse Amministrazioni Comunali durante l'esecuzione del servizio.

Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti

in materia di contratti pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto. Inoltre, la sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza dello stato dei luoghi di tutti gli immobili oggetto dell'appalto, della loro localizzazione, delle caratteristiche strutturali e delle modalità di gestione per ciascun Comune.

Art. 9. Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli articoli 136, 138 e 140 del Codice dei contratti.
2. Qualora l'esecutore sia un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'articolo 37 del Codice dei contratti.

Art. 10. Responsabilità per danni alle cose e/o alle persone

L'impresa, fin dall'inizio dell'appalto, dovrà adottare tutte le misure necessarie per garantire la salvaguardia di cose e/o persone per danni inerenti l'oggetto dell'appalto, vale a dire per tutti i danni riguardanti i complessi cimiteriali affidati in gestione, ivi compresi i danni che potessero riguardare gli addetti ai lavori; pertanto dovrà stipulare e presentare una Polizza Assicurativa specifica per questo appalto a copertura di tutti i danni a persone e/o cose, per i risarcimenti da responsabilità civile, intendendosi quindi completamente ed integralmente sollevata l'amministrazione comunale da ogni responsabilità. **Per quanto sopra, l'aggiudicatario dovrà stipulare apposita polizza assicurativa per Responsabilità Civile verso Terzi e per Prestatori d'Opera (RCT/RCO) relativa all'attività svolta in esecuzione del predetto rapporto come segue:**

- RCT con massimale UNICO almeno pari a Euro 3.000.000 (tre milioni/00);

- RCO con massimale UNICO almeno pari a Euro 2.000.000 (due milioni/00);

Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla stazione appaltante, né a soggetti terzi.

La garanzia di cui sopra presentata dall'appaltatore dovrà coprire senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici o subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 37, comma 5 del codice dei contratti e dell'articolo 128, comma 1 del regolamento generale, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo devono coprire senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

Art. 11. Piano della sicurezza

L'impresa appaltatrice si assume l'obbligo di rispettare tutte le vigenti norme in materia di sicurezza e tutela della salute dei propri lavoratori. Inoltre si assume anche l'onere di eseguire gli occorrenti sopralluoghi nelle zone di lavoro al fine di realizzare quanto commissionato nell'assoluto rispetto delle vigenti norme in materia di sicurezza e tutela della salute.

Resta inteso che l'impresa appaltatrice dovrà dimostrare di essere in regola con le norme di sicurezza stabilite dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.. L'impresa dovrà pertanto trasmettere alla Stazione Appaltante, contestualmente alla consegna del servizio, copia del proprio documento di valutazione dei rischi della propria azienda indicante fra l'altro i nominativi dell'RSPP, del MC, dei RLS, dei Responsabili del pronto soccorso, dei Responsabili antincendio e evacuazione.

In particolare, rientrando l'appalto nell'ambito d'applicazione del D.Lgs. n. 81/2008, l'impresa aggiudicataria dovrà redigere in aggiunta al documento della valutazione del rischio, anche il Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.) redatto ai sensi di legge e dovrà interessare l'attuazione e le modalità di esecuzione delle lavorazioni relative ad ognuno dei cimiteri oggetto dell'appalto, verificando le misure di sicurezza da attuare

caso per caso in ogni singolo cimitero, e non delle generiche indicazioni non rapportate alle specificità del singolo luogo di lavoro.

Il Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.) dovrà essere presentato dall'aggiudicatario prima della stipula del contratto, e costituisce documento da allegare al contratto stesso.

L'impresa appaltatrice si assume l'obbligo dell'osservanza delle norme di sicurezza verso persone terze (visitatori, parenti, ecc.) e della predisposizione a sue spese di tutte le misure ritenute necessarie per la prevenzione e protezione da infortuni nei loro confronti.

L'impresa appaltatrice si impegna a predisporre ogni provvedimento atto ad evitare ogni forma di inquinamento ambientale e a smaltire i rifiuti, derivanti dai lavori, in discariche autorizzate secondo quanto previsto dalle vigenti normative.

L'impresa appaltatrice darà immediata comunicazione alla stazione appaltante di qualsiasi infortunio in cui incorrano il proprio personale e/o terzi precisando le circostanze in cui sono avvenute.

Essendo il servizio cimiteriale completamente esternalizzato con la gara in oggetto e quindi non essendoci la presenza di personale comunale in attività presso i cimiteri, non risulta necessaria, da parte del soggetto aggiudicatario, la predisposizione del Documento Unico Valutazione Rischi (DUVRI).

Qualora, in seguito a verifiche effettuate dagli uffici comunali, sia accertata l'inosservanza a quanto sopra stabilito, e più in generale l'inosservanza alle vigenti normative in materia di igiene, salute e sicurezza sui luoghi di lavoro, sarà applicata una penale di € 500,00 per ciascuna inadempienza accertata. Qualora venga accertato il mancato rispetto alle sopraccitate normative per tre volte in un anno (a decorrere dalla prima violazione contestata) sarà facoltà dell'Amministrazione Comunale procedere alla risoluzione del contratto, senza che l'appaltatore niente possa accampare o pretendere.

Art. 12. Cessione del contratto, cessione dei crediti e subappalto

E' fatto divieto alla ditta appaltatrice di cedere, in tutto od in parte, il contratto a pena di nullità dello stesso.

E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117 del Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P..

La ditta appaltatrice può subappaltare sole forniture e servizi previamente indicati in sede di offerta, secondo le disposizioni di legge vigenti, nel limite massimo del 30% dell'importo contrattuale; fatte comunque salve le eventuali responsabilità previste dalla normativa antimafia.

Il subappalto verrà autorizzato solo in presenza delle condizioni e presupposti stabiliti dall'Art. 118 Dlgs. 163/2006, nonché dall'Art.3 comma 9 della legge 13.08.2010 n.136.

In caso di subappalto l'amministrazione non provvederà al pagamento diretto dei subappaltatori. Pertanto agli affidatari è fatto obbligo di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei loro confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da essi corrisposti al subappaltatore, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

Art. 13. Revisione prezzi

Su istanza motivata delle parti, e dopo apposita istruttoria, potrà procedersi ad un aggiornamento, in aumento o in diminuzione del corrispettivo, da concordare in contraddittorio tra le parti medesime. La revisione del prezzo pattuito verrà determinata sulla base di una istruttoria condotta dal responsabile del procedimento di ciascun Comune sulla base dei dati di cui all'art. 7, comma 4, lett. c) e comma 5, e conformemente all'art. 115 del D. Lgs. 12.04.2006, n. 163.

Nel caso in cui per i servizi oggetto della presente procedura non ci sia stato la rilevazione dei costi standardizzati di cui all'art. 7 del Codice dei Contratti, la revisione verrà effettuata sulla base dell'indice ISTAT dei prezzi al consumo nazionale e generale per le famiglie di operai ed impiegati intervenuta nel periodo.

Art. 14. Spese ed oneri a carico dell'impresa

Sono a carico dell'impresa, senza alcuna possibilità di rivalsa nei riguardi della stazione appaltante i seguenti oneri, nessuno escluso, tanto se esistenti al momento della stipulazione del contratto di appalto quanto se stabiliti o accresciuti successivamente:

- Tutte le spese inerenti e conseguenti ai contratti d'appalto, nonché le spese di assicurazione, per il periodo del contratto, come specificate all'art. 10;
- Tutte le spese dirette e indirette, per beni di consumo o durevoli, personale, forza motrice, automezzi, attrezzature ecc.;
- Tutte le spese inerenti le retribuzioni ed assicurazioni sociali, prevenzione degli infortuni sul lavoro, derivanti da leggi, decreti e contratti collettivi di lavoro per il proprio personale;
- Tutte le spese derivanti dalla raccolta dei rifiuti generici quali fiori, foglie, erba, patate delle piante, e dallo stoccaggio degli stessi negli appositi contenitori, nonché più in generale tutte le spese derivanti dalla manutenzione ordinaria dei cimiteri;
- Tutte le spese derivanti dalla raccolta e dal trasporto in discarica, compreso il relativo conferimento del materiale di risulta, quale calcinacci derivanti dall'apertura dei loculi, inclusi i rifiuti derivanti dalle esumazioni ed estumulazioni, e per tutto il materiale dichiarato inutilizzabile;
- Tutte le spese di acquisto, uso e manutenzione relative ad attrezzi, strumenti, utilizzo di nolo o mezzi meccanici, acquisto di materiali, anche di pulizia e quanto altro necessario per la regolare esecuzione dei lavori stessi;
- Tutte le spese necessarie per l'adempimento degli obblighi in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008, ivi compresi i dispositivi di sicurezza collettiva ed individuale, formazione ed informazione per i lavoratori, misure di protezione e sicurezza per i visitatori e frequentatori dei cimiteri, ecc..
- Tutte le spese di energia elettrica relativa alle lampade votive;
- In generale tutte le spese inerenti lo svolgimento del servizio.

Sarà onere dell'impresa aggiudicatrice trasmettere all'Amministrazione Comunale appaltante il nominativo del proprio responsabile tecnico che la rappresenti nei confronti dell'Amministrazione Comunale ed a cui fare riferimento per tutte le questioni che si dovessero verificare nei cimiteri oggetto di appalto.

Sarà onere dell'impresa aggiudicatrice svolgere la funzione di agente contabile per il Comune, riscuotendo tutte le tariffe per tutte le attività svolte (compresi oneri contrattuali) e riversandole mensilmente distinguendo la tipologia del servizio svolto, il numero, la collocazione, ed ogni e qualsiasi caratteristica sia richiesta dal Comune al fine di avere anche un monitoraggio sull'attività svolta (ad esempio per le lampade votive saranno da distinguere nuovi allacci, allacci già in essere, eventuali variazioni da apportare al ruolo in virtù di modifica delle tariffe, oppure per i servizi di inumazione, tumulazione, ecc. sarà da rendicontare il tipo ed il numero, analogamente per i loculi sarà da rendicontare il numero di contratti attivati, la differenziazione per tipologia, ecc.).

Art. 15. Domicilio dell'appaltatore, ordine nell'esecuzione dei lavori. Lavori nei giorni di sabato, domenica, festivi e pronta reperibilità

L'appaltatore è tenuto a fissare un proprio recapito entro la circoscrizione intercomunale (comuni di Quarrata, Agliana e Montale) ed a munirlo di telefono permanentemente custodito.

La stazione appaltante stabilisce i tempi e l'ordine di esecuzione dei lavori senza che l'impresa appaltatrice possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Di norma, nel caso di decessi avvenuti nel giorno di venerdì, la sepoltura avviene nel successivo giorno di sabato pomeriggio; nel caso di decessi avvenuti nella giornata del sabato, la sepoltura avviene nella giornata del lunedì immediatamente successivo. Qualora vi sia la presenza di due giorni festivi consecutivi (o più di due) la sepoltura avviene nel secondo giorno festivo.

L'impresa appaltatrice, quando necessario, è tenuta inoltre a garantire il servizio essenziale di sepoltura, anche nei giorni di sabato, durante le festività, gli scioperi, le ferie e comunque come stabilito dal competente Ufficio Comunale.

Tutte le operazioni previste nel presente Capitolato, di norma dovranno essere effettuate nei giorni feriali:

- dalle ore 9,00 alle ore 17,00 nel periodo dal 1 ottobre al 31 marzo
- dalle ore 9,00 alle ore 19,00 nel periodo dal 1 aprile al 30 di settembre

L'Appaltatore dovrà inoltre garantire la reperibilità (H24 per 365 giorni all'anno) del referente o dei suoi incaricati in loco al fine di fronteggiare in qualsiasi momento, anche nei giorni festivi e di notte le emergenze, le situazioni di pericolo o qualunque altra emergenza sopraggiungesse durante il periodo dell'appalto.

Il personale di pronta reperibilità dovrà garantire la presenza sul posto entro 1 (una) ora dalla richiesta di intervento.

Gli addetti a tale compito dovranno essere dotati di telefono cellulare e poter disporre degli uomini, dei mezzi e delle attrezzature atte ad eliminare l'emergenza sopraggiunta.

I Referenti Comunali dell'Appalto per conto della Stazione Appaltante dovranno essere tempestivamente informati di ogni evento e delle iniziative intraprese per arginare le emergenze.

Per ogni violazione agli adempimenti del presente articolo verrà applicata una penale di € 500,00 da detrarsi dai compensi trimestrali; sarà facoltà della Stazione Appaltante procedere alla risoluzione del contratto qualora siano contestate tre violazioni del presente articolo in un anno (a decorrere dalla contestazione della prima violazione).

Art. 16. Dotazione minima di mezzi d'opera

L'impresa appaltatrice ha l'obbligo di dotarsi di tutti i mezzi d'opera necessari per l'espletamento dei servizi cimiteriali oggetto dell'appalto.

Tutte le attrezzature dovranno essere omologate, in piena efficienza, a norma di legge e rispettare tutte le prescrizioni relative alla sicurezza dei luoghi di lavoro ed alla sicurezza dei macchinari ed attrezzature; tutte le attrezzature ed i macchinari per l'espletamento del servizio dovranno essere in possesso dell'impresa a partire dalla data di inizio del servizio stesso.

La dotazione dei mezzi dovrà risultare corrispondente a quanto offerto/indicato in sede di gara, specificatamente in riferimento alla voce "*attrezzature impiegate*" di cui all'offerta tecnica.

Per ogni violazione agli adempimenti del presente articolo verrà applicata una penale di € 160,00 da detrarsi dai compensi trimestrali; sarà facoltà della Stazione Appaltante procedere alla risoluzione del contratto qualora siano contestate tre violazioni del presente articolo in un anno (a decorrere dalla contestazione della prima violazione).

Art. 17. Gestione del trattamento e dello smaltimento dei rifiuti

L'impresa appaltatrice si assumerà tutti i rischi e gli oneri sia economici che amministrativi della gestione del servizio inerente agli obblighi del trattamento e smaltimento dei rifiuti prodotti all'interno delle aree cimiteriali e delle loro pertinenze esterne, ai sensi delle vigenti normative. In particolare l'impresa appaltatrice dovrà differenziare e tenere distinti la raccolta, il deposito temporaneo, il trattamento e lo smaltimento di ogni residuo anche di tipo vegetale al fine di agevolarne il riciclo.

Le operazioni di raccolta e smaltimento rifiuti dovranno corrispondere a quanto indicato in sede di gara con riferimento all'offerta tecnica.

Per ogni violazione agli adempimenti del presente articolo verrà applicata una penale di € 500,00 da detrarsi dai compensi trimestrali; sarà facoltà della Stazione Appaltante procedere alla risoluzione del contratto qualora siano contestate tre violazioni del presente articolo in un anno (a decorrere dalla contestazione della prima violazione).

La classificazione del rifiuto sarà a carico dell'impresa appaltatrice, compreso ogni e qualunque onere necessario per effettuare un idoneo smaltimento.

Art. 18. Oggetti rinvenuti

Qualunque oggetto, di qualsiasi tipo, che si rinvenisse all'interno dei cimiteri durante l'esecuzione dei lavori o del servizio dovrà essere consegnato al competente Ufficio Comunale.

Art. 19. Disciplina delle maestranze nei cimiteri

L'impresa appaltatrice ha l'obbligo di osservare e far osservare ai suoi operai le leggi, i regolamenti e le prescrizioni indicate dal competente ufficio comunale, nonché di tenere un comportamento consono alla funzione e alle circostanze in cui si svolgono i lavori, di dotare i dipendenti di un abbigliamento decoroso ed uniforme. L'impresa appaltatrice, nell'affidare i compiti agli operai di cui sopra, dovrà tener conto di quanto indicato nel D.Lgs. n. 81/2008 (idoneità alla mansione e formazione ed informazione sui rischi).

Art. 20. Visite e controllo - denuncia di provvedimenti occorrenti

A richiesta della stazione appaltante, l'impresa appaltatrice dovrà presentarsi, senza compenso, a tutti i controlli sui lavori. Se l'impresa appaltatrice o i suoi operai riscontrassero danni o pericoli, causati da terzi, negli stabili oggetto dell'appalto, dovranno darne immediata comunicazione al competente ufficio comunale per i provvedimenti del caso.

I Comuni di Quarrata, Agliana e Montale effettueranno il controllo sull'attività del soggetto aggiudicatario presso i cimiteri comunali tramite sopralluoghi periodici; in particolare ogni tre mesi, contestualmente ai tempi di liquidazione degli importi relativi alla gestione, verranno effettuati sopralluoghi congiunti fra il personale tecnico dei comuni ed il Responsabile nominato per l'impresa aggiudicataria, affinché in contraddittorio si effettuino tutte le verifiche del caso e di tali sopralluoghi trimestrali resti traccia tramite apposito verbale sottoscritto dalle parti da cui si comprenda l'andamento dell'attività in corrispondenza di ogni cimitero oggetto dell'appalto.

Art. 21. Norme per la corretta esecuzione delle opere

L'impresa è tenuta a nominare un responsabile unico cui gli Uffici Comunali potranno far riferimento per ogni comunicazione e/o problema attinente la gestione del servizio.

L'impresa appaltatrice dovrà garantire la presenza di operai in possesso delle necessarie professionalità per la chiusura dei loculi e la cura del verde nonché per tutte le altre necessarie operazioni previste dal presente Capitolato (operazioni cimiteriali, manutenzione ordinaria, lampade votive). Tutte le opere oggetto dell'appalto dovranno essere eseguite a regola d'arte ed in conformità alle istruzioni che impartirà in proposito il competente ufficio comunale.

L'impresa non potrà depositare all'interno dei cimiteri attrezzature e materiali oltre quelli strettamente necessari per svolgere il servizio e non potrà esercitare prestazioni che non siano connesse con il servizio stesso.

Per ogni violazione agli adempimenti del presente articolo verrà applicata una penale di € 500,00 da detrarsi dai compensi trimestrali; sarà facoltà della Stazione Appaltante procedere alla risoluzione del contratto qualora siano contestate due violazioni dell'arco di un mese.

Art. 22. Dotazione e costi del personale

Allo stato attuale la gestione del servizio viene svolta con personale di CIS Servizi srl, con rapporto di lavoro regolato dal CCNL FEDERAMBIENTE.

La dotazione di personale per la gestione congiunta dei servizi cimiteriali per i Comuni di Quarrata, Agliana e Montale è pari a n° 1 dipendente amministrativo e di n° 8 dipendenti operai, per un totale di n° 9 dipendenti a tempo indeterminato. In allegato è riportato l'elenco del personale con il rispettivo livello di

appartenenza (allegato 1). **Il costo complessivo oggi sostenuto per il personale è di circa 406.000,00 euro/anno più oneri accessori (vestiario, mensa, visite mediche e straordinari).**

Al presente capitolato sono allegati gli accordi sindacali attualmente in vigore (allegato 2), che devono essere rispettati anche dal nuovo affidatario del servizio, salvo modifiche che potranno essere apportate in ragione di nuovi accordi tra l'affidatario e le OO.SS.

Il soggetto affidatario è inoltre tenuto all'applicazione di tutte le norme relative alle assicurazioni obbligatorie ed antinfortunistiche, nonché al pagamento dei salari e dei contributi assicurativi e previdenziali, come previsto dalla vigente normativa.

Saranno regolati dal CCNL FEDERAMBIENTE:

- il passaggio del personale da CIS servizi srl all'affidatario dell'attuale procedura di gara;
- il nuovo rapporto di lavoro;
- al termine del contratto d'appalto, e con riferimento all'art. 6 del CCNL FEDERAMBIENTE, il trasferimento del personale dall'affidatario all'eventuale nuovo affidatario; detto personale sarà pari, nel numero, a quello che a tale data svolgerà il servizio oggetto del presente appalto;
- **Parimenti avrà luogo il trasferimento del personale dall'affidatario all'eventuale nuovo affidatario ai sensi dell'art. 6 del CCNL FEDERAMBIENTE in caso di risoluzione anticipata del contratto anche da parte di uno solo dei comuni contraenti. A tal fine, il personale operativo è da considerarsi così imputato: Quarrata n. 4 operai, Agliana n. 2 operai, Montale n. 2 operai.**

Si precisa che in ragione dell'art. 69 del Codice dei Contratti pubblici, in recepimento dell'art. 26 della direttiva 2004/18/CE, nonché ex art. 70 della nuova direttiva 2014/24/UE, e dell'art. 6 del CCNL sopra richiamato, al fine di garantire la continuità del servizio, **l'impresa aggiudicataria dovrà garantire la ricollocazione di tutto il personale già impiegato nelle stesse attività sopra descritti.**

Art. 23. Concessione di loculi ed ossari e contratti di inumazione

Sarà onere dell'aggiudicatario procedere alla stipula dei contratti di concessione dei loculi e degli ossari e dei contratti per le inumazioni a terra, nonché la riscossione delle corrispondenti tariffe, così come descritto al precedente art. 3; il servizio al cittadino sarà espletato tramite la propria organizzazione distribuita sul territorio dei tre Comuni di Quarrata, Agliana e Montale. L'aggiudicatario avrà poi l'onere di procedere mensilmente a riversare nelle casse comunali quanto riscosso: il mancato adempimento di tale operazione protratto per oltre due mesi può essere motivo di risoluzione contrattuale.

Art. 24. Operazioni tanatologiche

Le operazioni tanatologiche che l'impresa dovrà svolgere sono qui di seguito dettagliatamente riportate:

- Ricevimento salme
- Tumulazioni
- Inumazioni
- Estumulazioni ordinarie e straordinarie
- Esumazioni ordinarie e straordinarie
- Recupero salme
- Traslazioni in altro Comune o all'interno del Comune, ove consentito dal regolamento comunale

Esecuzione delle operazioni

Non può essere effettuata alcuna operazione senza la preventiva autorizzazione degli organi comunali competenti. L'impresa dovrà consegnare con cadenza mensile al competente ufficio comunale l'elenco delle operazioni effettuate.

I servizi sopra descritti saranno effettuati secondo le disposizioni di Legge e del regolamento di polizia mortuaria. Dovranno inoltre essere puntualmente espletati dall'impresa su richiesta insindacabile del preposto Ufficio Comunale, in modo che il servizio possa essere svolto quando effettivamente necessario.

Per le esumazioni e estumulazioni ordinarie, saranno approntati programmi di esecuzione in accordo tra le parti, mentre le attività straordinarie avverranno su richiesta dell'ufficio competente nei tempi da questi indicati.

Per tali interventi l'impresa deve garantire la presenza di personale ritenuto sufficiente alla perfetta esecuzione degli stessi.

Sono a carico dell'impresa tutti gli oneri di attrezzatura, materiale di consumo in genere (mattoni, cemento, ecc.) e quanto occorre per le operazioni suddette.

Gli addetti dovranno inoltre:

- osservare, nelle inumazioni, tumulazioni, esumazioni ed estumulazioni, tutte le norme sanitarie prescritte dalle leggi e dai regolamenti, nonché le disposizioni, tanto generali quanto speciali, che i Sindaci ritenessero opportuno emanare circa i servizi funerari;
- tenere il registro dei defunti ove dovranno essere riportati i dati contenuti nella documentazione trasmessa dal preposto Ufficio Comunale;
- le esumazioni, estumulazioni e traslazioni verranno eseguite soltanto dopo aver ricevuto l'autorizzazione da parte dei competenti uffici comunali: pertanto, prima di ogni servizio l'impresa dovrà provvedere a ritirare la documentazione necessaria a corredo dello stesso;
- impedire che, senza il permesso scritto dell'Ufficio competente, i privati appongano lapidi nei cimiteri o dipingano epigrafi sui fondelli di chiusura delle tombe, ugualmente non permettere che si ponga mano alla creazione o riattamento di monumenti o tombe senza le necessarie autorizzazioni
- **Per tutte le operazioni di esumazioni e estumulazioni ordinarie, l'impresa appaltatrice dovrà:**
 - 1) **entro il 15 ottobre di ogni anno, affiggere nelle bacheche dei cimiteri il programma delle operazioni ordinarie relative all'anno successivo;**
 - 2) **inviare per raccomandata una comunicazione scritta all'intestatario della lampada votiva almeno 30 giorni prima della data preventivata delle operazioni affinché anche questi abbia la possibilità di essere presente: nella predetta comunicazione deve essere richiesto un numero telefonico per concordare il giorno preciso delle operazioni;**
 - 3) **laddove non presente il contratto della lampada votiva, dovranno essere lasciati appositi avvisi sulla tomba almeno 30 giorni prima della data preventivata delle operazioni affinché i familiari possano contattare gli operatori per concordare il giorno preciso delle operazioni;**
 - 4) **ulteriori modalità operative saranno concordate con gli uffici competenti di ciascun Comune.**

Ogni e qualunque operazione svolta all'interno del cimitero e delle sue pertinenze dovrà essere effettuata nel pieno rispetto di tutte le norme ed i regolamenti vigenti.

Per illustrare il tipo di servizio cimiteriale svolto e del volume di lavoro effettuato, si riportano qui di seguito, per ognuno dei tre Comuni interessati, le schede riassuntive della situazione degli anni dal 2011 al 2013:

COMUNE DI QUARRATA	Inumazioni	Tumulazioni	Esumazioni	Estumulazioni	Tumulazioni resti ceneri
Anno 2011	129	104	165	63	0
Anno 2012	134	94	87	70	75
Anno 2013	121	95	64	68	63
TOTALE anni dal 2011 al 2013	384	293	316	201	138

COMUNE DI AGLIANA	Inumazioni	Tumulazioni	Esumazioni	Estumulazioni	Tumulazioni resti ceneri
Anno 2011	47	89	31	26	23
Anno 2012	62	91	12	34	30
Anno 2013	29	75	7	21	32
TOTALE anni dal 2011 al	138	255	50	81	85

2013					
COMUNE DI MONTALE	Inumazioni	Tumulazioni	Esumazioni	Estumulazioni	Tumulazioni resti ceneri
Anno 2011	39	57	0	14	23
Anno 2012	45	38	1	20	4
Anno 2012	55	29	2	24	16
TOTALE anni dal 2011 al 2013	139	124	3	58	43

Tariffe per l'esecuzione delle varie operazioni cimiteriali

Le tariffe da applicare saranno quelle in vigore nei Comuni di Quarrata, Agliana e Montale al momento della effettuazione della gara di appalto. Si omette di riportare le tariffe vigenti in quanto questo è un dato non influente per la presentazione dell'offerta considerato che l'appaltatore sarà ricompensato da una somma a corpo per lo svolgimento del servizio e non dalle entrate derivate dall'applicazione delle tariffe per le quali, invece, assume il ruolo di agente contabile riversando mensilmente le tariffe riscosse nelle casse comunali con le modalità già in precedenza citate

Art. 25. Illuminazione votiva: oneri e obblighi nella gestione del servizio

A1) oggetto della gestione

Il servizio dell'illuminazione votiva è affidato all'impresa aggiudicatrice contestualmente a tutti gli altri servizi cimiteriali e manutentivi a partire dalla data della stipula del contratto ed avrà durata pari a quella fissata nel contratto generale (cinque anni, oltre un anno di proroga per l'eventuale tempo di gara necessario per il riaffidamento del servizio, cfr. art. 2).

La fornitura ed il costo dell'energia elettrica per il funzionamento del servizio delle lampade votive agli utenti è a carico del soggetto gestore che avrà anche l'onere di volturare a proprio nome tutti i contatori ad oggi esistenti. Per ogni annualità, sulla base dei dati storici, è stimato un costo per l'energia elettrica pari a circa euro 22.000,00 complessivi per tutti i cimiteri di Quarrata, Agliana e Montale.

E' onere dell'impresa aggiudicataria dell'appalto provvedere, tramite uffici di sportello collocati idoneamente sul territorio, alla stipula del contratto per l'illuminazione votiva.

Anche per le lampade votive il soggetto gestore svolge la funzione di agente contabile riscuotendo i canoni e le tariffe e poi riversandoli mensilmente nelle casse dell'Amministrazione Comunale rendicontandone tipologia, numero, collocazione ed ogni e qualsiasi elemento richiesto dall'Amministrazione affinché la rendicontazione della gestione delle lampade votive consenta all'Amministrazione di avere anche in mano uno strumento di controllo sul tipo di attività svolta

A2) obblighi del gestore

Per la gestione degli impianti elettrici di alimentazione delle lampade votive in specie, al soggetto gestore spetteranno i seguenti oneri e obblighi:

1. sono a carico del soggetto gestore tutti gli interventi di manutenzione ordinaria per la sostituzione delle lampade che, a causa di esaurimento e/o rottura, si rendono necessarie, compreso la fornitura della prima lampada e delle eventuali lampade successive.

Per gli interventi di nuova estensione della rete elettrica a servizio delle lampade votive, l'onere è a carico dell'Amministrazione Comunale che la realizza, la collauda e la consegna al soggetto gestore; è sempre a carico dell'Amministrazione comunale la realizzazione delle derivazioni dalla rete principale fino al luogo di sepoltura, escluso la fornitura delle lampade votive.

E' a carico dell'Amministrazione Comunale la conservazione dei certificati di collaudo degli impianti realizzati.

2. È a carico del gestore costituire l'elenco delle utenze e degli intestatari degli impianti delle luci votive, e provvedere alla riscossione delle tariffe di abbonamento con decorrenza a partire dalla data di stipula del contratto d'appalto.

3. Il gestore dovrà mantenere aggiornato l'elenco delle utenze, tenere a disposizione dell'Amministrazione Comunale e consegnare alla scadenza della concessione una banca dati delle utenze e degli intestatari degli impianti delle luci votive.

4. Il gestore attiva il servizio di riscossione dei canoni relativi all'illuminazione votiva, riscuotendo lo stesso per conto dell'Amministrazione Comunale e procedendo a riversarla al Comune mensilmente: il mancato adempimento a questa prescrizione, se ripetuto per due mesi consecutivi, può comportare la risoluzione del contratto.

Per quanto sopra, il "servizio lampade votive" comporta al soggetto gestore:

- costi dovuti al pagamento dell'energia elettrica per il loro funzionamento;

- costi per il loro primo acquisto e per le sostituzioni;

- oneri per la stesura del contratto;

- l'espletamento di attività di agente contabile che riscuote e riversa immediatamente le somme incassate dei ruoli nelle casse comunali, senza per questo avere alcuna ricompensa aggiuntiva.

A3) prestazioni da svolgere da parte del Gestore

Il servizio comprende le seguenti prestazioni:

1. Manutenzione ordinaria per la sostituzione delle lampade votive di illuminazione votiva delle sepolture private al coperto e allo scoperto esistenti, compatibilmente con le norme in materia di Regolamento Cimiteriale, presenti e future, ed alle leggi vigenti in materia; piccoli interventi di manutenzione ordinaria sulla rete principale e sulle derivazioni in accordo con gli uffici comunali.

2. Assistenza alle utenze nella compilazione della modulistica contrattuale ivi compreso il calcolo della tariffa da corrispondere in fase di primo allaccio e nel pagamento del canone annuale.

3. Assistenza alle utenze nel ricambio delle lampade votive esaurite e/o non funzionanti e la fornitura delle lampade;

4. Comunicazione scritta alla famiglia nel caso di morosità nel pagamento delle utenze della lampada votiva e contestuale spegnimento della stessa in caso di morosità protratta per oltre due mesi.

Prima dell'inizio della concessione, fra il Comune ed il gestore, sarà redatto un verbale di consistenza e presa in carico di tutti gli impianti di illuminazione votiva esistenti nei cimiteri, e destinati alla gestione del servizio.

Per la fornitura e posa di nuovi specifici impianti elettrici votivi da installare, l'onere è a carico dell'Amministrazione Comunale;

Le tariffe relative al costo dell'allaccio ed al canone annuo da corrispondere sono definite dai singoli Comuni, ed attualmente, a titolo di esempio, corrispondono alle seguenti (IVA di legge compresa):

a) Canone annuo forfetario da pagarsi anticipatamente per la somministrazione dell'energia elettrica a ogni lampada votiva e relativa manutenzione e eventuale sostituzione delle lampade esaurite e/o non funzionanti a carico del soggetto gestore:

- Comune di Quarrata: € 20,00

- Comune di Agliana: € 22,32

- Comune di Montale: € 18,00

b) Contributo "una tantum" per ogni allacciamento:

- Comune di Quarrata: € 25,00

- Comune di Agliana: € 33,55

- Comune di Montale: € 24,00

Si riporta, inoltre, anche la situazione delle lampade votive attive per ognuno dei tre Comuni di Quarrata, Agliana e Montale, suddiviso per le annualità 2011, 2012 e 2013, al fine di rendere chiara la situazione dei ruoli indicativamente da emettere, di come progredisce e varia il numero delle

lampade nel tempo e di quali possono essere i correlati costi di energia elettrica che sono a carico dell'aggiudicatario.

Lampade votive attive	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013
Comune di Quarrata	6.206	6.170	6.170
Comune di Agliana	5.443	5.460	5.431
Comune di Montale	2.922	2.956	2.984
TOTALE	14.571	14.586	14.585

Tipologia lampade votive attive nell'anno 2013:

Comune di Agliana: n°5.431 lampade a LED con con sumo di 0,20 W/ora

Comune di Montale: n°2.984 lampade a LED con con sumo di 0,20 W/ora

Comune di Quarrata: n°534 lampade a LED con consu mo di 0,20 W/ora
n°1.034 lampade a LED con consumo di 0,50 W/or a
n°4.602 lampade a filamento con consumo di 0,6 0 W/ora

A4) SOSTITUZIONE LAMPAD E VOTIVE - RIPRISTINI E RIPARAZIONI - DANNI AI MANUFATTI CIMITERIALI

La sostituzione delle lampade votive esaurite e/o non funzionanti con lampade a led dovrà essere effettuata dalla ditta appaltatrice entro 3 giorni dalla segnalazione del non funzionamento delle stesse; in caso di inadempienza è prevista una penale di € 50,00 per ogni giorno di ritardo nella sostituzione.

Ogni guasto recato in occasione dell'esecuzione delle opere di manutenzione ordinaria per la sostituzione delle lampade votive, ai manufatti cimiteriali ed in genere a quanto di proprietà Comunale e privata, dovrà essere riparato a spese e cura della ditta al più presto e, comunque, non oltre il termine stabilito caso per caso dall'Amministrazione Comunale.

In caso di mancato adempimento, da parte dell'appaltatore, si provvederà d'ufficio, alla realizzazione, ripristino e riparazioni necessarie, con rivalsa dell'ammontare della spesa ordinata dall'Amministrazione Comunale, più una penale di euro 300,00 da detrarre dal saldo del mese successivo come di seguito descritto.

Alla fine di ogni anno, anche in caso di risoluzione, revoca e/o decadenza, il gestore è tenuto a trasmettere all'Ufficio competente tutti i dati, sia su cartaceo sia su formato informatico compatibile con i programmi in uso all'ufficio stesso, relativi a tutte le utenze (nome, cognome, indirizzo del fruitore, nome del defunto e posizione esatta del posto occupato, ecc.).

In caso di inadempimento o accertamento della mancata rispondenza al vero dei contenuti di tale trasmissione, l'appaltatore dovrà corrispondere al Comune interessato, a titolo di penale, la somma di €. 1.500,00 (millecinquecento/00 euro), da trattenersi dal saldo del mese successivo o previa escussione della cauzione definitiva.

A5) TARIFFE DEL CANONE DI ABBONAMENTO AL SERVIZIO

Compito dell'appaltatore è quello di riscuotere le tariffe delle lampade votive e della stipula del relativo contratto; sarà onere dell'appaltatore espletare tale operazione tramite un numero adeguato di sportelli distribuiti sul territorio dei tre Comuni di Quarrata, Agliana e Montale a servizio dei cittadini. **Sarà poi onere dell'appaltatore riversare mensilmente nelle casse comunali quanto ottenuto dalla riscossione della gestione del servizio di lampade votive, indicando ogni volta le specifiche di rendicontazione quali ad esempio il numero di lampade, i nuovi contratti, i contratti in essere, ecc., ovvero tutti quei dati qualitativi corrispondenti all'entrata mensile rendicontata.**

L'abbonamento al servizio pubblico da parte degli utenti si attiva con la sottoscrizione di apposito contratto con l'appaltatore ed al pagamento a questi di un canone annuo per l'utenza del servizio e di un contributo "una tantum" per l'allacciamento.

Le tariffe potranno essere soggette a modifica da parte delle Amministrazioni Comunali, e sarà cura di quest'ultime comunicare tempestivamente la variazione al soggetto gestore affinché le possa regolarmente applicare ai richiedenti.

A6) RAPPORTI ECONOMICI CON L'AMMINISTRAZIONE PER LE LAMPADE VOTIVE

La ditta dovrà riversare mensilmente nelle casse comunali l'importo riscosso dalla gestione delle lampade votive (allaccio una tantum e canone annuo).

A7) DISPOSIZIONI RELATIVE AI PREZZI E LORO AGGIORNAMENTO

I prezzi unitari in base ai quali saranno pagati i canoni potranno essere aggiornati annualmente.

A8) MODALITA' DI PAGAMENTO DELL'ABBONAMENTO

Il gestore dovrà predisporre per gli utenti appositi bollettini di conto corrente postale che nel retro deve riportare la motivazione del pagamento e l'articolazione della somma pagata in canone, contributo fisso.

E' fatto assoluto divieto all'Appaltatore di chiedere od incassare dagli utenti canoni di abbonamento in misura superiore a quella prevista dalle vigenti tariffe. **La violazione del presente divieto comporta la risoluzione immediata del contratto.**

Art. 26. Descrizione delle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, oneri a carico dell'appaltatore e condizioni del patrimonio cimiteriale

La descrizione sotto riportata riguardo alla situazione dei cimiteri del Comune di Quarrata, Agliana e Montale, rappresenta un quadro di massima delle condizioni dei cimiteri stessi.

Il soggetto aggiudicatario avrà l'obbligo di effettuare le attività di manutenzione ordinaria all'interno delle aree cimiteriali e nelle aree pertinenziali ad esse esterne.

Si riporta qui di seguito l'elenco di tutti i cimiteri oggetto dell'appalto, con descritti uno per uno gli interventi manutentivi, sia ordinari che straordinari, che si rendono necessari al fine di avere un insieme di cimiteri con una condizione ottimale e decorosa.

Gli interventi di manutenzione ordinaria rientrano fra quelli da effettuarsi da parte dell'appaltatore, oltre alle altre operazioni cimiteriali di concessione loculi ed ossari, inumazione, esumazione, tumulazione, estumulazione, ecc. e servizio lampade votive.

Sono interventi di manutenzione ordinaria e quindi compresi nel servizio cimiteriale ordinario che si affida in appalto, le operazioni di:

- taglio erba periodico dei manti erbosi, da attuarsi con una frequenza tale che l'erba non superi mai l'altezza di 10 (dieci) cm , la sarchiatura alla base delle siepi, degli alberi e degli arbusti onde mantenere il terreno decompattato e scevro da erbe infestanti;
- potatura e manutenzione alberature (trattamenti, riporto terra, ecc.); la frequenza di tali interventi è stabilita dalla necessità di mantenimento del decoro all'interno ed all'esterno dei siti cimiteriali;
- raccolta e smaltimento rifiuti;
- Raccolta foglie cadute e successivo loro allontanamento, secondo necessità, onde mantenere i prati, le aiuole, i parcheggi ed i piazzali costantemente puliti;
- diserbanti nei campi di sepoltura e nei vialetti interni in modo tale da garantire la costante eliminazione delle erbe infestanti, e se necessario procedere anche qui con il taglio erba;
- stesura periodica del ghiaio bianco lungo i vialetti interni al cimitero, al fine di mantenerne una situazione di pulizia e decoro; riassetto dei vialetti inghiaati con eventuale ricarico, raschiatura, rastrellatura;

- pulizia canali di gronda dei fabbricati e manutenzione pluviali di scarico;
- manutenzione degli impianti di convogliamento delle acque piovane (rete di smaltimento delle acque piovane, con pulitura periodica dei pozzetti, stasatura di eventuali tratti ostruiti, ecc.);
- reintegro di piccoli tratti di cordonato a delimitazione dei vialetti, al fine di mantenere una situazione di decoro;
- piccola manutenzione ad elementi metallici quali ringhiere e cancelli (consolidamento punti di fissaggio, interventi di saldatura, ritinteggiatura, ecc.);
- ripresa di piccole zone di intonaco;
- imbiancatura di piccole zone con tinteggiatura degradata;
- sostituzione e reintegro di piccoli spartiti di mattonelle di pavimentazione al fine di non creare elementi di pericolosità per i fruitori del cimitero;
- ripristino piccoli tratti di pavimentazione dei ballatoi con rifacimento impermeabilizzazione;
- piccoli interventi localizzati sulle coperture dei corpi di fabbrica al fine di evitare infiltrazioni all'interno degli immobili;
- manutenzione e pulizia aree a parcheggio di pertinenza cimiteriale (per le zone asfaltate passaggio con spazzatrice almeno una volta a settimana, per le aree inghiaiate necessità della periodica fornitura (ogni tre mesi) e spargimento di ghiaia al fine di mantenerne le condizioni ottimali e di decoro);
- Pulizia e manutenzione delle attrezzature in dotazione al cimitero;
- Segnalazione agli uffici comunali di eventuali emergenze, rotture e danneggiamenti alle opere murarie ed agli arredi dei cimiteri che possano assumere carattere straordinario;
- Sostituzione delle lampade dell'illuminazione pubblica del cimitero e delle aree pertinenziali, fermo restando quanto già ampiamente discusso in merito agli obblighi inerenti il servizio di illuminazione votiva;
- ogni e quanto altro elemento possa essere considerato come operazione di manutenzione ordinaria.

Sono, invece, interventi di **manutenzione straordinaria** (di competenza dell'Amministrazione Comunale, ma anche da parte del gestore del servizio cimiteriale qualora questi ne proponga la realizzazione a suo carico ed onere previa autorizzazione comunale) gli interventi sotto elencati e che si ritrovano anche puntualmente segnalati nell'elenco descrittivo dei cimiteri che analizza singolarmente le varie situazioni; il tutto affinché in fase di gara l'impresa offerente abbia chiara qual'è la situazione dei cimiteri dei Comuni di Quarrata, Agliana e Montale e perché ciò possa essere utile nella formulazione dell'offerta:

- rifacimento tratti estesi di intonaco;
- tinteggiatura tratti estesi di pareti di fabbricati, immobili, muri perimetrali dei cimiteri;
- rifacimento o nuova realizzazione di ampi tratti di cordonati a delimitazione dei vialetti all'interno del cimitero
- sostituzione estesa di ampi tratti di pavimentazione danneggiata e che crea pericolo per i frequentatori del cimitero;
- taglio di alberature;
- rifacimento tratti di muri perimetrali dei cimiteri (le situazioni più critiche si riscontrano nei cimiteri di Montemagno, Campiglio e Colle, Tobbiana con la presenza di evidenti situazioni di dissesto delle pareti murarie)
- manutenzione e ripristino del cemento armato ove in cattive condizioni (vedi cimitero di Santallemura e cimitero di Lucciano , Montale, Fognano)
- rifacimento di ampi tratti di copertura ove vi sia una situazione estesa di degrado per cui non è sufficiente la riparazione localizzata, bensì è necessario sostituire una parte importante della copertura;
- rifacimento di ampi tratti di pavimentazione e impermeabilizzazione dei ballatoi;
- interventi di sostituzione completa di tratti di ringhiere metalliche, rimozione e sostituzione o riparazione di cancelli di ingresso;
- ogni e quanto altro elemento possa essere considerato come operazione di manutenzione straordinaria.

CIMITERI COMUNALI: descrizione della situazione dei cimiteri oggetto di appalto, dove si ritrovano nel dettaglio le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria sopra elencate in via generale:

Cimiteri del Comune di Quarrata

Cimitero di Buriano, situato in Via della Chiesa di Buriano, località Buriano

Taglio erba: aree di pertinenza attorno al muro perimetrale

Potature e manutenzione alberature: all'interno del perimetro non sono presenti alberature che necessitano potature rilevanti se non piccole aiuole situate all'interno del perimetro stesso.

Muro perimetrale: lungo tutto il perimetro il paramento murario necessita, sia sul lato rivolto verso l'interno che su quello rivolto verso l'esterno del cimitero, di una rimozione delle parti ammalorate di intonaco, la ripresa e stuccatura dei giunti fra le varie pietre che costituiscono il muro, il rifacimento dell'intonaco e la sua imbiancatura.

Fabbricati e immobili: in alcuni casi negli immobili presenti all'interno del cimitero è presente l'umidità di risalita che condiziona lo stato di degrado della parete e deve essere definito il tipo di trattamento da adottare (ad esempio stonacatura e lasciare a vista le pietre affinché l'areazione diretta riesca ad eliminare l'umidità, oppure la stonacatura e la intonacatura fino a circa 1,5 mt di altezza con prodotti specifici adatti ad estrarre e far evaporare all'esterno l'umidità di risalita. Vi sono poi interventi che si possono limitare alla rimozione della sola verniciatura ormai vecchia, ad una rasatura della superficie e ad una semplice imbiancatura, cosa che in questo cimitero è da farsi per ampie porzioni delle cappelle presenti).

Diserbante: nei campi di sepoltura e nei viali interni realizzati a ghiaia o pavimentati, se interessati da infestazioni, con trattamenti a base di dissecanti antigerminativi.

Vialetti interni: generalmente sono limitati da elementi in pietra o cemento che formano il cordonato di bordo del vialetto: necessità, dove non presenti, di ricostituirli o reintegrarli e in tutte le situazioni cospargere il terreno dei vialetti per tutta la superficie con ghiaio bianco da reintegrare nel tempo affinché l'aspetto del vialetto risulti decoroso, non sporco e senza tracce di erba in ricrescita

Sistema smaltimento acque piovane, caditoie e gronde: Almeno una volta ogni due mesi il sistema di smaltimento delle acque piovane deve essere ispezionato e verificato al fine di mantenerne la piena efficienza, intervenendo l'appaltatore con la ricostituzione di parti o loro sostituzione là dove necessario a fine di avere un sistema ottimamente funzionante; stessa cosa dicasi per i canali di gronda e per i pluviali di calata, al fine di mantenere un livello ottimale di efficienza di tali parti ed evitando danneggiamenti futuri là dove non si sia controllato efficacemente (vedi il caso di canali pieni di ramaglie che traboccano).

Spazi disponibili a terra, in loculo ed in ossario: alla data dell'emissione del bando di gara presso il cimitero in oggetto erano presenti i seguenti spazi liberi:

spazi a terra: n. 12

spazi in loculi: n.3 in aree pubbliche e n. 0 in cappelle private

spazi per ossarini: n. 10

Parcheggi: presenti due piccoli spazi inghiaati che necessitano della periodica fornitura e spargimento di ghiaia al fine di mantenerne le condizioni ottimali e di decoro.

Parcheggi: è presente un'area inghiaata che necessita della periodica fornitura e spargimento di ghiaia al fine di mantenerne le condizioni ottimali e di decoro.

Cimitero di Campiglio, situato in Via Campiglio alla stella, località Campiglio

Taglio erba: aree di pertinenza attorno al muro perimetrale

Potature e manutenzione alberature: presenza di n° 20 cipressi di alto fusto lungo l'accesso di pertinenza del Comune.

Diserbante: nei campi di sepoltura e nei viali interni realizzati a ghiaia o pavimentati, se interessati da infestazioni, con trattamenti a base di dissecanti antigerminativi.

Muro perimetrale: il paramento murario posto verso il lato dell'entrata al cimitero presenta evidenti segni di cedimento, con pendenza dello stesso rispetto al portale di ingresso, presenza di crepe che si ritrovano poi anche lungo il muro posto lungo l'altro lato a destra rispetto al lato di ingresso; è quindi necessario un intervento di verifica anche fondale rispetto al muro sul lato di ingresso e invece lungo tutta la restante parte del perimetro il paramento murario necessita, sia sul lato rivolto verso l'interno che su quello rivolto verso l'esterno del cimitero, di una rimozione delle parti ammalorate di intonaco, la ripresa e stuccatura dei giunti fra le varie pietre che costituiscono il muro, il rifacimento dell'intonaco e la sua imbiancatura.

Vialetti interni: generalmente sono limitati da elementi in pietra o cemento che formano il cordonato di bordo del vialetto: necessità, dove non presenti, di ricostituirli o reintegrarli e in tutte le situazioni

cospargere il terreno dei vialetti per tutta la superficie con ghiaio bianco da reintegrare nel tempo affinché l'aspetto del vialetto risulti decoroso, non sporco e senza tracce di erba in ricrescita

Sistema smaltimento acque piovane, caditoie e gronde: Almeno una volta ogni due mesi il sistema di smaltimento delle acque piovane deve essere ispezionato e verificato al fine di mantenerne la piena efficienza, intervenendo l'appaltatore con la ricostituzione di parti o loro sostituzione là dove necessario a fine di avere un sistema ottimamente funzionante; stessa cosa dicasi per il canali di gronda e per i pluviali di calata, al fine di mantenere un livello ottimale di efficienza di tali parti ed evitando danneggiamenti futuri là dove non si sia controllato efficacemente (vedi il caso di canali pieni di ramaglie che traboccano).

Spazi disponibili a terra, in loculo ed in ossario: alla data dell'emissione del bando di gara presso il cimitero in oggetto erano presenti i seguenti spazi liberi:

spazi a terra: n. 8

spazi in loculi: n. 6 in aree pubbliche e n. 6 in cappelle private

spazi per ossarini: n. 0

Parcheggi: è presente un'area inghiaia che necessita della periodica fornitura e spargimento di ghiaia al fine di mantenerne le condizioni ottimali e di decoro.

Cimitero di Colle, situato in Via di Capezzagna, località Colle di Quarrata

Taglio erba: aree di pertinenza attorno al muro perimetrale, spazi ai lati dell'ingresso in cui si trovano anche piante di alto fusto.

Potature e manutenzione alberature: presenza di n°7 cipressi di alto fusto lungo l'accesso di pertinenza del Comune.

Diserbante: nei campi di sepoltura e nei viali interni realizzati a ghiaia o pavimentati, se interessati da infestazioni, con trattamenti a base di dissecanti antigerminativi.

Muro perimetrale: sia sul paramento murario posto sul lato di ingresso che sugli altri due ad esso perpendicolari, sono presenti vistose crepe che fanno come presagire uno scivolamento dei paramenti murari verso il basso; il cimitero necessita perciò di un'attenta valutazione a livello fondale dei muri perimetrali per verificare che tipo di intervento sia necessario: qualora sia necessario un intervento in fondazione è comunque necessario anche di una rimozione delle parti ammalorate di intonaco, la ripresa e stuccatura dei giunti fra le varie pietre che costituiscono il muro, il rifacimento dell'intonaco e la sua imbiancatura.

Vialetti interni: generalmente sono limitati da elementi in pietra o cemento che formano il cordonato di bordo del vialetto: necessità, dove non presenti, di ricostituirli o reintegrarli e in tutte le situazioni cospargere il terreno dei vialetti per tutta la superficie con ghiaio bianco da reintegrare nel tempo affinché l'aspetto del vialetto risulti decoroso, non sporco e senza tracce di erba in ricrescita

Sistema smaltimento acque piovane, caditoie e gronde: Almeno una volta ogni due mesi il sistema di smaltimento delle acque piovane deve essere ispezionato e verificato al fine di mantenerne la piena efficienza, intervenendo l'appaltatore con la ricostituzione di parti o loro sostituzione là dove necessario a fine di avere un sistema ottimamente funzionante; stessa cosa dicasi per il canali di gronda e per i pluviali di calata, al fine di mantenere un livello ottimale di efficienza di tali parti ed evitando danneggiamenti futuri là dove non si sia controllato efficacemente (vedi il caso di canali pieni di ramaglie che traboccano).

Spazi disponibili a terra, in loculo ed in ossario: alla data dell'emissione del bando di gara presso il cimitero in oggetto erano presenti i seguenti spazi liberi:

spazi a terra: n. 2

spazi in loculi: Non presenti

spazi per ossarini: n. 24 in spazi pubblici

Parcheggi: è presente un'area inghiaia che necessita della periodica fornitura e spargimento di ghiaia al fine di mantenerne le condizioni ottimali e di decoro.

Cimitero di Ferruccia, situato in Via Rosmini, località Ferruccia

Taglio erba: non sono presenti aree a prato

Potature e manutenzione alberature: presenza di n°5 cipressi di alto fusto lungo l'accesso di pertinenza del Comune.

Diserbante: nei campi di sepoltura e nei viali interni realizzati a ghiaia o pavimentati, se interessati da infestazioni, con trattamenti a base di dissecanti antigerminativi.

Muro perimetrale: presenta varie situazioni di intonaco che si stacca e necessita complessivamente di una risistemazione con stonacatura ove necessario, rintonacatura e tinteggiatura, sia sul lato interno che su quello esterno del cimitero.

Muro perimetrale: in generale, sia il lato interno prospiciente verso la parte vecchia che quello prospiciente verso la parte nuova presenta la necessità di locali rifacimenti degli intonaci e completa ritinteggiatura di tutto il muro; la stessa cosa vale anche per il muro perimetrale che dà verso l'esterno, in particolare il lato verso la chiesa ed il lato verso il campo di calcio.

Fabbricati e immobili: in alcuni casi negli immobili presenti all'interno del cimitero è presente l'umidità di risalita che condiziona lo stato di degrado della parete e deve essere definito il tipo di trattamento da adottare (ad esempio stonacatura e lasciare a vista le pietre affinché l'areazione diretta riesca ad eliminare l'umidità, oppure la stonacatura e la intonacatura fino a circa 1,5 mt di altezza con prodotti specifici adatti ad estrarre e far evaporare all'esterno l'umidità di risalita. Vi sono poi interventi che si possono limitare alla rimozione della sola verniciatura ormai vecchia, ad una rasatura della superficie e ad una semplice imbiancatura.

Diserbante: nei campi di sepoltura e nei viali interni realizzati a ghiaia o pavimentati, se interessati da infestazioni, con trattamenti a base di dissecanti antigerminativi.

Vialetti interni: generalmente sono limitati da elementi in pietra o cemento che formano il cordonato di bordo del vialetto: necessità, dove non presenti, di ricostituirli o reintegrarli e in tutte le situazioni cospargere il terreno dei vialetti per tutta la superficie con ghiaio bianco da reintegrare nel tempo affinché l'aspetto del vialetto risulti decoroso, non sporco e senza tracce di erba in ricrescita

Sistema smaltimento acque piovane, caditoie e gronde: Almeno una volta ogni due mesi il sistema di smaltimento delle acque piovane deve essere ispezionato e verificato al fine di mantenerne la piena efficienza, intervenendo l'appaltatore con la ricostituzione di parti o loro sostituzione là dove necessario a fine di avere un sistema ottimamente funzionante; stessa cosa dicasi per il canali di gronda e per i pluviali di calata, al fine di mantenere un livello ottimale di efficienza di tali parti ed evitando danneggiamenti futuri là dove non si sia controllato efficacemente (vedi il caso di canali pieni di ramaglie che traboccano).

Spazi disponibili a terra, in loculo ed in ossario: alla data dell'emissione del bando di gara presso il cimitero in oggetto erano presenti i seguenti spazi liberi:

spazi a terra: n. 24

spazi in loculi: n. 8 in spazi pubblici e n. 5 in cappelle private

spazi per ossarini: n. 12

Parcheggi: è presente sul lato rivolto verso la chiesa un'area asfaltata che necessita di essere pulita con macchina spazzatrice o altro mezzo almeno una volta alla settimana, al fine di mantenerla decorosa e pulita, mentre sul lato opposto c'è una strada di accesso e spazi a parcheggio inghiaati che necessitano della periodica fornitura e spargimento di ghiaia al fine di mantenerne le condizioni ottimali e di decoro.

Cimitero di Lucciano, situato in Via di Maona, località Lucciano

Taglio erba: aree di pertinenza attorno al muro perimetrale

Potature e manutenzione alberature: siepe di cipresso ai lati dell'entrata, arbusti di rose ed altre essenze

Diserbante: nei campi di sepoltura e nei viali interni realizzati a ghiaia o pavimentati, se interessati da infestazioni, con trattamenti a base di dissecanti antigerminativi.

Muro perimetrale: Generale situazione di necessità di ripristino tratti di intonaco e tinteggiatura.

Fabbricati e immobili: sul lato opposto a quello di ingresso esiste una cappella con loculi posti ai suoi lati: questa struttura presenta un cattivo stato di manutenzione con vistose crepe che necessitano di essere monitorate al fine di comprendere quale tipo di intervento sarebbe necessario effettuare in tale zona in manutenzione straordinaria. Sui due lati del cancello di ingresso vi sono due corpi di fabbrica che ospitano loculi: i loro lati rivolti verso l'esterno del cimitero necessitano di un lavoro per eliminare l'umidità di risalita e sistemare l'intonaco e la tinteggiatura. Entrati nel cimitero, sul lato sinistro è presente un corpo di fabbrica articolato su due piani con struttura in cemento armato: tale struttura presenta evidenti tratti di distacco del conglomerato ed in particolare vi sono ampie zone dove si è sgretolato il copriferro e l'acciaio d'armatura si presenta a faccia vista con evidenti segni di ossidazione, per cui questa struttura necessita di particolare riguardo ed esame al fine di garantirne nel tempo la funzionalità.

Vialetti interni: generalmente sono limitati da elementi in pietra o cemento che formano il cordonato di bordo del vialetto: necessità, dove non presenti, di ricostituirli o reintegrarli e in tutte le situazioni

cospargere il terreno dei vialetti per tutta la superficie con ghiaio bianco da reintegrare nel tempo affinché l'aspetto del vialetto risulti decoroso, non sporco e senza tracce di erba in ricrescita

Sistema smaltimento acque piovane, caditoie e gronde: Almeno una volta ogni due mesi il sistema di smaltimento delle acque piovane deve essere ispezionato e verificato al fine di mantenerne la piena efficienza, intervenendo l'appaltatore con la ricostituzione di parti o loro sostituzione là dove necessario a fine di avere un sistema ottimamente funzionante; stessa cosa dicasi per il canali di gronda e per i pluviali di calata, al fine di mantenere un livello ottimale di efficienza di tali parti ed evitando danneggiamenti futuri là dove non si sia controllato efficacemente (vedi il caso di canali pieni di ramaglie che traboccano).

Spazi disponibili a terra, in loculo ed in ossario: alla data dell'emissione del bando di gara presso il cimitero in oggetto erano presenti i seguenti spazi liberi:

spazi a terra: n. 23

spazi in loculi: n. 1 in spazi pubblici e n. 15 in cappelle private

spazi per ossarini: n. 0

Parcheggi: è presente una piccola area inghiaata che necessita della periodica fornitura e spargimento di ghiaia al fine di mantenerne le condizioni ottimali e di decoro.

Cimitero di Montemagno: situato in Via Bonaccorso da Montemagno, località Montemagno.

Taglio erba: aree di pertinenza attorno al muro perimetrale, spazio interno lato est della parte nuova, area di sepoltura nuova negli spazi ancora inutilizzati.

Potature e manutenzione alberature: siepe lungo l'accesso, roseti, altre essenze e 12 alberature di cipresso di varie dimensioni esterni all'area cimiteriale e 3 alberature di cipresso interne all'area cimiteriale; all'esterno sono da mantenere anche n°5 piante di olivo presenti.

Diserbante: nei campi di sepoltura e nei viali interni realizzati a ghiaia o pavimentati, se interessati da infestazioni, con trattamenti a base di dissecanti antigerminativi.

Muro perimetrale: il lato a destra rispetto all'ingresso ha già subito un movimento di ribaltamento verso l'interno del cimitero, allo stato attuale puntellato opportunamente: anche il lato a sinistra dell'ingresso ha bisogno di verifiche rispetto alla sua stabilità al fine di verificare se anche esso non debba essere soggetto ad un intervento di consolidamento come l'altro.

Fabbricati e immobili: sul lato opposto a quello di ingresso esistono dei loculi il cui colonnato necessita di un intervento di stonatura, intonatura e tinteggiatura, mentre la cappella che si trova accanto necessita di un'operazione per l'eliminazione dell'umidità di risalita e successiva tinteggiatura, così come di ritinteggiatura hanno bisogno le pareti della rampa che collega il livello superiore al livello inferiore del cimitero.

Vialetti interni: generalmente sono limitati da elementi in pietra o cemento che formano il cordonato di bordo del vialetto: necessità, dove non presenti, di ricostituirli o reintegrarli e in tutte le situazioni cospargere il terreno dei vialetti per tutta la superficie con ghiaio bianco da reintegrare nel tempo affinché l'aspetto del vialetto risulti decoroso, non sporco e senza tracce di erba in ricrescita

Sistema smaltimento acque piovane, caditoie e gronde: Almeno una volta ogni due mesi il sistema di smaltimento delle acque piovane deve essere ispezionato e verificato al fine di mantenerne la piena efficienza, intervenendo l'appaltatore con la ricostituzione di parti o loro sostituzione là dove necessario a fine di avere un sistema ottimamente funzionante; stessa cosa dicasi per il canali di gronda e per i pluviali di calata, al fine di mantenere un livello ottimale di efficienza di tali parti ed evitando danneggiamenti futuri là dove non si sia controllato efficacemente (vedi il caso di canali pieni di ramaglie che traboccano).

Spazi disponibili a terra, in loculo ed in ossario: alla data dell'emissione del bando di gara presso il cimitero in oggetto erano presenti i seguenti spazi liberi:

spazi a terra: n. 31

spazi in loculi: n. 31 in spazi pubblici e n. 9 in cappelle private

spazi per ossarini: n. 24

Parcheggi: è presente un' area inghiaata che necessita della periodica fornitura e spargimento di ghiaia al fine di mantenerne le condizioni ottimali e di decoro.

Cimitero di Santonuovo, situato in Via del Santonuovo, località Santonuovo

Taglio erba: aree di pertinenza intorno al muro perimetrale, aiuole di contorno alle aree di sepoltura.

Potature e manutenzione alberature: all'esterno, lungo la strada sterrata che conduce al cimitero, è presente sui due lati un doppio filare di cipressi per un totale di 51 piante..

Diserbante: nei campi di sepoltura e nei viali interni realizzati a ghiaia o pavimentati, se interessati da infestazioni, con trattamenti a base di dissecanti antigerminativi.

Muro perimetrale: sul lato rivolto verso l'interno il muro presenta la necessità di rifacimento di tratti di intonaco e, complessivamente, di essere rimbiancato; all'esterno, invece, lungo il lato su cui è situato l'ingresso, necessita di rifacimento intonaci e rifacimento imbiancatura.

Vialetti interni: generalmente sono limitati da elementi in pietra o cemento che formano il cordonato di bordo del vialetto: necessità, dove non presenti, di ricostituirli o reintegrarli e in tutte le situazioni cospargere il terreno dei vialetti per tutta la superficie con ghiaino bianco da reintegrare nel tempo affinché l'aspetto del vialetto risulti decoroso, non sporco e senza tracce di erba in ricrescita

Sistema smaltimento acque piovane, caditoie e gronde: Almeno una volta ogni due mesi il sistema di smaltimento delle acque piovane deve essere ispezionato e verificato al fine di mantenerne la piena efficienza, intervenendo l'appaltatore con la ricostituzione di parti o loro sostituzione là dove necessario a fine di avere un sistema ottimamente funzionante; stessa cosa dicasi per il canali di gronda e per i pluviali di calata, al fine di mantenere un livello ottimale di efficienza di tali parti ed evitando danneggiamenti futuri là dove non si sia controllato efficacemente (vedi il caso di canali pieni di ramaglie che traboccano).

Spazi disponibili a terra, in loculo ed in ossario: alla data dell'emissione del bando di gara presso il cimitero in oggetto erano presenti i seguenti spazi liberi:

spazi a terra: n. 32

spazi in loculi: n. 3 in spazi pubblici e n. 21 in spazi privati

spazi per ossarini: n. 16

Parcheggi: è presente un' area inghiaata che necessita della periodica fornitura e spargimento di ghiaia al fine di mantenerne le condizioni ottimali e di decoro.

Cimitero di Valenzatico, situato in Via delle Corbellicce, località Valenzatico

Taglio erba: aree di pertinenza intorno al muro perimetrale

Potature e manutenzione alberature: Alberature di media entità..

Diserbante: nei campi di sepoltura e nei viali interni realizzati a ghiaia o pavimentati, se interessati da infestazioni, con trattamenti a base di dissecanti antigerminativi.

Vialetti interni: generalmente sono limitati da elementi in pietra o cemento che formano il cordonato di bordo del vialetto: necessità, dove non presenti, di ricostituirli o reintegrarli e in tutte le situazioni cospargere il terreno dei vialetti per tutta la superficie con ghiaino bianco da reintegrare nel tempo affinché l'aspetto del vialetto risulti decoroso, non sporco e senza tracce di erba in ricrescita

Muri perimetrali: i tre muri che perimetrano la parte piu' nuova del cimitero necessitano di un intervento complessivo di imbiancatura previa stuccatura e ripresa di parti ammalorate; i due tratti di muro posti ai lati dell'ingresso necessitano anche loro di un intervento di rifacimento intonaco e successiva tinteggiatura.

Fabbricati e immobili: sui due fabbricati postio nella zona vecchia sul lato opposto a quello di ingresso è necessario un intervento di rifacimento intonaco e nuova tinteggiatura; sulla cappella posta sul lato sinistro rispetto all'entrata c'è un problema di umidità di risalita, mentre sul fabbricato dei loculi posto sul lato destro rispetto all'entrata si rende necessario un intervento di ripresa dell'intonaco nella parte alta ed una ritinteggiatura complessiva.

Sistema smaltimento acque piovane, caditoie e gronde: Almeno una volta ogni due mesi il sistema di smaltimento delle acque piovane deve essere ispezionato e verificato al fine di mantenerne la piena efficienza, intervenendo l'appaltatore con la ricostituzione di parti o loro sostituzione là dove necessario a fine di avere un sistema ottimamente funzionante; stessa cosa dicasi per il canali di gronda e per i pluviali di calata, al fine di mantenere un livello ottimale di efficienza di tali parti ed evitando danneggiamenti futuri là dove non si sia controllato efficacemente (vedi il caso di canali pieni di ramaglie che traboccano).

Spazi disponibili a terra, in loculo ed in ossario: alla data dell'emissione del bando di gara presso il cimitero in oggetto erano presenti i seguenti spazi liberi:

spazi a terra: n. 11

spazi in loculi: n. 0 in spazi pubblici e n. 21 in cappelle private

spazi per ossarini: n. 58

Parcheggi: è presente un'area asfaltata che necessita di essere pulita con macchina spazzatrice o altro mezzo almeno una volta alla settimana, al fine di mantenerla decorosa e pulita.

Cimitero di Vignole, situato in Via IV Novembre, località Vignole

Taglio erba: Spazio interno lato ovest nella parte nuova e aiuola lungo il muro perimetrale che fronteggia il parcheggio.

Potature e manutenzione alberature: n° 5 magnolie poste all'esterno sul lato parcheggio, n° 3 cipressi, arbusti vari e aiuola lato zona nuova opposto all'entrata.

Diserbante: nei campi di sepoltura e nei viali interni realizzati a ghiaia o pavimentati, se interessati da infestazioni, con trattamenti a base di dissecanti antigerminativi.

Muro perimetrale: il lato posto a destra rispetto all'ingresso (muro che rappresenta anche il retro dei loculi) presenta problemi di umidità di risalita che condiziona lo stato di degrado della parete e deve essere definito il tipo di trattamento da adottare (ad esempio stonatura e lasciare a vista le pietre affinché l'areazione diretta riesca ad eliminare l'umidità, oppure la stonatura e la intonatura fino a circa 1,5 mt di altezza con prodotti specifici adatti ad estrarre e far evaporare all'esterno l'umidità di risalita).

Fabbricati e immobili: i due fabbricati posti ai due lati dell'ingresso necessitano di intervento di trattamento della parte bassa dell'intonaco a causa dell'umidità di risalita, con conseguente riteggiatura; stessa cosa vale per il corpo di fabbrica situato sul lato opposto a quello di ingresso dove sono presenti distaccamenti diffusi di intonaco e crepe, per cui è necessario un intervento di stonatura, reintegro e chiusura adeguata delle crepe, intonatura e tinteggiatura.

Vialetti interni: generalmente sono limitati da elementi in pietra o cemento che formano il cordonato di bordo del vialetto: necessità, dove non presenti, di ricostituirli o reintegrarli e in tutte le situazioni cospargere il terreno dei vialetti per tutta la superficie con ghiaio bianco da reintegrare nel tempo affinché l'aspetto del vialetto risulti decoroso, non sporco e senza tracce di erba in ricrescita

Sistema smaltimento acque piovane, caditoie e gronde: Almeno una volta ogni due mesi il sistema di smaltimento delle acque piovane deve essere ispezionato e verificato al fine di mantenerne la piena efficienza, intervenendo l'appaltatore con la ricostituzione di parti o loro sostituzione là dove necessario a fine di avere un sistema ottimamente funzionante; stessa cosa dicasi per i canali di gronda e per i pluviali di calata, al fine di mantenere un livello ottimale di efficienza di tali parti ed evitando danneggiamenti futuri là dove non si sia controllato efficacemente (vedi il caso di canali pieni di ramaglie che traboccano).

Spazi disponibili a terra, in loculo ed in ossario: alla data dell'emissione del bando di gara presso il cimitero in oggetto erano presenti i seguenti spazi liberi:

spazi a terra: n. 13

spazi in loculi: n. 3 in spazi pubblici e n. 24 in cappelle private

spazi per ossarini: n. 0

Parcheggi: è presente un'area asfaltata che necessita di essere pulita con macchina spazzatrice o altro mezzo almeno una volta alla settimana, al fine di mantenerla decorosa e pulita.

Cimitero di Santallemura, situato in Via Vecchia Fiorentina II° tronco, Quarrata

Taglio erba: aiuole di contorno ai campi di sepoltura nella parte mediana e porzione di prato situata nel lato nuovo di fronte alla chiesa di Santallemura, aree di pertinenza lungo il muro perimetrale.

Potature e manutenzione alberature: alberature di arbusti vari in tutto il cimitero, n° 26 cipressi d'alto fusto nella parte vecchia, n° 6 roseti, n° 5 magnolie, n° 1 olivo, n° 2 cipressi ed aiuole nella parte nuova.

Diserbante: nei campi di sepoltura e nei viali interni realizzati a ghiaia o pavimentati, se interessati da infestazioni, con trattamenti a base di dissecanti antigerminativi.

Muro perimetrale: nella parte vecchia del cimitero il muro posto sul lato fronteggiante la Via Vecchia Fiorentina II° tr. Necessita di rifacimento intonaco e riteggiatura sia sul lato interno che esterno; anche il muro perimetrale della parte nuova fronteggiante sempre la suddetta via, presenta la necessità di riprese di intonaco e complessiva riteggiatura.

Fabbricati e immobili: nella parte vecchia del cimitero le due colonne che sorreggono il cancello di ingresso necessitano di un intervento di manutenzione e consolidamento, così come i due corpi di fabbrica posti ai due lati dell'ingresso necessitano di intervento di rifacimento intonaco e tinteggiatura a causa del problema dell'umidità di risalita; la chiesa posta sul lato opposto a quello di ingresso necessita di

refacimento della tinteggiatura della facciata che si sta sfogliando con evidenti perdite di tratti di tinteggiatura.

Nella parte nuova del cimitero, invece, sono evidenti i problemi del cemento armato che in molte zone ha perso gli spessori di copriferro lasciando l'armatura a vista ed in evidente stato di ossidazione; sono necessari anche refacimenti di tratti di ringhiere, nonché il refacimento delle impermeabilizzazioni dei pavimenti dei ballatoi, previo smontaggio pavimentazione esistente e posa in opera di nuova pavimentazione.

Vialetti interni: generalmente sono limitati da elementi in pietra o cemento che formano il cordonato di bordo del vialetto: necessità, dove non presenti, di ricostituirli o reintegrarli e in tutte le situazioni cospargere il terreno dei vialetti per tutta la superficie con ghiaio bianco da reintegrare nel tempo affinché l'aspetto del vialetto risulti decoroso, non sporco e senza tracce di erba in ricrescita

Sistema smaltimento acque piovane, caditoie e gronde: Almeno una volta ogni due mesi il sistema di smaltimento delle acque piovane deve essere ispezionato e verificato al fine di mantenerne la piena efficienza, intervenendo l'appaltatore con la ricostituzione di parti o loro sostituzione là dove necessario a fine di avere un sistema ottimamente funzionante; stessa cosa dicasi per il canali di gronda e per i pluviali di calata, al fine di mantenere un livello ottimale di efficienza di tali parti ed evitando danneggiamenti futuri là dove non si sia controllato efficacemente (vedi il caso di canali pieni di ramaglie che traboccano).

Spazi disponibili a terra, in loculo ed in ossario: alla data dell'emissione del bando di gara presso il cimitero in oggetto erano presenti i seguenti spazi liberi:

spazi a terra: n. 69

spazi in loculi: n. 11 in spazi pubblici e n. 97 in cappelle private

spazi per ossarini: n. 141

Parcheggi: è presente un'area in parte asfaltata ed in parte sterrata: necessario intervento di asfaltatura del piccolo tratto sterrato e necessita di essere pulizia con macchina spazzatrice o altro mezzo almeno una volta alla settimana, al fine di mantenerla decorosa e pulita.

Cimiteri del Comune di Aglia

Cimitero di San Niccolò situato in Via A. Selva n. c. 1

Descrizione: Cancelli accesso n. 2 carrabili di cui uno con comando elettrico di 1 anta per passaggio pedonale e muro perimetrale in muratura intonacata, all'ingresso presente bacheca informativa e quadro elettrico entrambi all'interno del recinto del cimitero.

Fabbricati-impianti: corpi di fabbrica con loculi e ossari, cappellina interna, corpo servizi con lavatoio, anti-wc e wc.

Vialetti interni completamente in ghiaio.

Sistema smaltimento acque piovane con tubazioni e pozzetti con caditoie.

Parcheggi esterni.

Aiuole esterne

Dotazioni attrezzature:

trabatello/scala n°11

elevatore elettrico n°1

cassonetti/ceste CIS n°8

Situazione manutentiva generale: Necessità di ispezione pluviali e tubazioni scarico acque bianche e w.c. – intonaci fatiscenti da ripristinare compreso tinteggiature – verifica adduzione acqua lavatoi e w.c – verifica impianto elettrico compreso illuminazione e comando elettrico cancello ingresso – verifica infiltrazioni coperture e gronde compreso canali e calate con ripassatura e pulizia manto – verifica cancelli presenza ruggine – opere lapidee e pavimentazioni lesionate – eventuali integrazione vialetti con ghiaio.

Manutenzione del verde e vialetti interni

Taglio erba: aree di pertinenza intorno al muro perimetrale.

Potature: siepe di lauro lungo l'accesso posteriore alla parte nuova e nel parcheggio, cipressi lato via Selva.

Diserbante: nei campi di sepoltura e nei viali interni a ghiaia o anche pavimentati, se interessati da infestazioni, con trattamenti a base di dissecanti e antigermicidi.

Spazi disponibili a terra, in loculo ed in ossario: alla data dell'emissione del bando di gara presso il cimitero in oggetto erano presenti i seguenti spazi liberi:
spazi a terra: non disponibili

Cimitero di San Michele situato in Via Casello n. c. 247

Descrizione: Cancelli accesso n. 2, 1 carrabile con comando elettrico di 1 anta per passaggio pedonale e 1 pedonale, muro perimetrale in muratura intonacata, all'ingresso presente bacheca informativa sull'esterno del muro di cinta e quadro elettrico all'interno del recinto del cimitero.

Fabbricati-impianti: corpi di fabbrica con loculi e ossari, cappelle e lavatoio.

Vialetti interni in maggior parte in ghiaio con piccola porzione pavimentata.

Sistema smaltimento acque piovane con tubazioni e pozzetti con caditoie.

Piantumazioni.

Cipressi n°3

Parcheggi esterni altro lato strada.

Aiuole esterne lato ingresso su Via Casello.

Dotazioni attrezzature.

trabatello/scala n°4

elevatore elettrico n°1

cassonetti/ceste CIS n°3

Situazione manutentiva generale: Necessità di ispezione pluviali e tubazioni scarico acque bianche e lavatoi – intonaci fatiscenti da ripristinare compreso tinteggiature – verifica adduzione acqua lavatoi – verifica impianto elettrico compreso illuminazione e comando elettrico cancello ingresso – verifica infiltrazioni coperture e gronde compreso canali e calate con ripassatura e pulizia manto – verifica cancelli presenza ruggine – opere lapidee e pavimentazioni lesionate – eventuali integrazione vialetti con ghiaio.

Manutenzione del verde e vialetti interni

Taglio erba: aree di pertinenza intorno al muro perimetrale.

Potature: piante in area di pertinenza lungo via Casello, cipressi interni.

Diserbante: nei campi di sepoltura e nei viali interni a ghiaia o anche pavimentati, se interessati da infestazioni, con trattamenti a base di dissecanti e antigerminativi.

Spazi disponibili a terra, in loculo ed in ossario: alla data dell'emissione del bando di gara presso il cimitero in oggetto erano presenti i seguenti spazi liberi:

spazi a terra: non disponibili

Cimitero di San Piero situato in Via Bellini n. c. 71

Descrizione: Cancelli accesso n. 2, 1 pedonale con comando elettrico di 1 anta e 1 carrabile con comando elettrico di 1 anta, muro perimetrale in muratura intonacata, agli ingressi presenti quadri elettrici all'interno del recinto del cimitero.

Fabbricati-impianti: corpi di fabbrica con loculi e ossari, cappelle, magazzino, lavatoio, wc.

Vialetti interni in maggior parte in ghiaio con piccola porzione pavimentata.

Piantumazioni.

Cipressi n°7

Sistema smaltimento acque piovane con tubazioni e pozzetti con caditoie.

Parcheggi esterni.

Dotazioni attrezzature.

trabatello/scala n°17

elevatore elettrico n°1

cassonetti/ceste CIS n°6

Situazione manutentiva generale: Necessità di ispezione pluviali e tubazioni scarico acque bianche e w.c. – intonaci fatiscenti da ripristinare compreso tinteggiature – verifica adduzione acqua lavatoi e w.c – verifica impianto elettrico compreso illuminazione e comando elettrico cancello ingresso – verifica infiltrazioni coperture e gronde compreso canali e calate con ripassatura e pulizia manto – verifica cancelli presenza ruggine – opere lapidee e pavimentazioni lesionate – eventuali integrazione vialetti con ghiaio.

Manutenzione del verde e vialetti interni

Taglio erba: non sono presenti aree a prato.

Potature: cipressi di grosse dimensioni forma libera e cipressi medi con forma controllata.

Diserbante: nei campi di sepoltura e nei viali interni a ghiaia o pavimentati, se interessati da infestazioni, con trattamenti a base di dissecanti e antigerminativi.

Spazi disponibili a terra, in loculo ed in ossario: alla data dell'emissione del bando di gara presso il cimitero in oggetto erano presenti i seguenti spazi liberi:

spazi a terra: non disponibili

Cimitero Giardino situato in Via Traversa della Torre s. n. c. località La Torre.

Descrizione: Cancelli accesso n. 5, dei quali 1 carrabile con comando elettrico di 1 anta, muro perimetrale in colonnini di c.a. e tamponamenti in muratura, all'ingresso presente bacheca informativa, rastrelliera per biciclette e quadro elettrico all'interno del recinto del cimitero.

Fabbricati-impianti: corpi di fabbrica con loculi e ossari, cappelle, magazzino, lavelli, ufficio, stanza mortuaria, wc, n. 14 lampioncini nel vialetto centrale, linea telefonica a servizio dell'ufficio.

Vialetti interni in parte con ghiaio ed in parte pavimentata con cubetti di porfido.

Sistema smaltimento acque piovane con tubazioni e pozzetti con caditoie.

Piantumazioni.

Cipressi n°17

Gelsomini n°12

Parcheggi esterni.

Aiuole interne.

Dotazioni attrezzature.

trabatello/scala n°7

elevatore elettrico n°1

cassonetti/ceste CIS n°7

Situazione manutentiva generale Necessità di ispezione pluviali e tubazioni scarico acque bianche e w.c. – intonaci fatiscenti da ripristinare compreso tinteggiature – verifica adduzione acqua lavatoi e w.c – verifica impianto elettrico compreso illuminazione e comando cancello elettrico – verifica infiltrazioni coperture e gronde compreso canali e calate con ripassatura e pulizia manto – verifica infissi e cancelli presenza ruggine – opere lapidee e pavimentazioni lesionate – eventuali integrazione vialetti con ghiaio.

Manutenzione del verde e vialetti interni

Taglio erba: aree di pertinenza intorno al muro perimetrale, aiuole di contorno al parcheggio e lungo il viale di accesso, spazio interno lato ovest nella parte nuova e campo di sepoltura attuale dove non siano state eseguite ancora inumazioni.

Potature: alberature interne e nelle aiuole di contorno al muro perimetrale.

Diserbante: nei campi di sepoltura e nei viali interni a ghiaia o pavimentati, se interessati da infestazioni, con trattamenti a base di dissecanti e antigerminativi.

Spazi disponibili a terra, in loculo ed in ossario: alla data dell'emissione del bando di gara presso il cimitero in oggetto erano presenti i seguenti spazi liberi:

Aree disponibili per realizzazione :

quadri di inumazione: n°2 (spazi a terra n°1200)

batterie di loculi: n°2 (spazi in loculi n°696 + spazi in ossari n°506)

tombe privilegiate: n°55

cappelle private: n°4

Cimiteri Comune di Montale

Cimitero di MONTALE Capoluogo, situato in Via IV Novembre, angolo Via E, Nesti e Via F. Coppi, MONTALE.

Taglio erba: aiuole di contorno ai campi di sepoltura nella parte nuova e porzione di prato situata nel lato nuovo 8 (Nord), aree di pertinenza lungo il muro perimetrale e la Via IV Novembre;

Potature e manutenzione alberature: alberature di arbusti vari in tutto il cimitero, posti sui cigli delle aree per le inumazioni e adiacenti alle pareti a sud dei vecchi loculi.

Diserbante: nei campi di sepoltura e nei viali interni realizzati a ghiaia o pavimentati, se interessati da infestazioni, con trattamenti a base di dissecanti antigerminativi.

Muro perimetrale: nella parte vecchia del cimitero il muro posto sui lati fronteggianti i lati Est e Sud (per circa mt. 4 di larghezza)

Fabbricati e immobili: nella parte vecchia del cimitero le pareti non interessate dai loculi necessitano di tinteggiatura; le coperture necessitano di una verifica e/o la sostituzione di qualche tegola.

Il muro a Sud dell'ampliamento del Cimitero, necessita del ripristino del rivestimento in blocchi di cemento colorato.

Nella copertura dei loculi nella parte del cimitero realizzata con il primo ampliamento, invece, occorre fornire e posare le gronde ed i pluviali in quanto mancanti.

Vialetti interni ed esterni: generalmente sono delimitati dalla presenza di pietrisco dove occorre cospargere il terreno dei vialetti per tutta la superficie con ghiaino da reintegrare nel tempo affinché l'aspetto del vialetto risulti decoroso, non sporco e senza tracce di erba in crescita.

Sistema smaltimento acque piovane, caditoie e gronde: Almeno una volta ogni due mesi il sistema di smaltimento delle acque piovane deve essere ispezionato e verificato al fine di mantenerne la piena efficienza, intervenendo l'appaltatore con la ricostituzione di parti o loro sostituzione là dove necessario a fine di avere un sistema ottimamente funzionante; stessa cosa dicasi per il canali di gronda e per i pluviali di calata, al fine di mantenere un livello ottimale di efficienza di tali parti ed evitando danneggiamenti futuri là dove non si sia controllato efficacemente (vedi il caso di canali pieni di ramaglie che traboccano).

Spazi disponibili a terra, in loculo ed in ossario: alla data dell'emissione del bando di gara presso il cimitero in oggetto erano presenti i seguenti spazi liberi:

spazi a terra: n. 84

spazi in loculi: n. 26 in area pubblica e n. 26 in cappelle private

spazi per ossarini: n. 54

Parcheggi: è presente un'area di viabilità in pietra all'ingresso del cimitero; necessari interventi di ripristino in vari punti della pietra usurata e interventi di pulizia periodica, al fine di mantenerla decorosa e pulita.

Cimitero di TOBBIANA, situato nella frazione collinare.

Taglio erba: Spazio esterno ed interno lato ovest lungo il muro perimetrale che fronteggia il parcheggio.

Diserbante: nei campi di sepoltura e nei viali interni realizzati a ghiaia o pavimentati, se interessati da infestazioni, con trattamenti a base di dissecanti antigerminativi.

Muro perimetrale: il lato posto a destra rispetto all'ingresso principale vicino al campanile presenta la necessità di un sostanziale ripristino ed il muro che divide la parte vecchia dalla nuova (muro che rappresenta anche il retro dei loculi) presenta problemi e richiede interventi, come la stonacatura e la intonacatura.

Fabbricati e immobili: necessitano di tinteggiatura;

Vialetti interni: generalmente sono delimitati da elementi in pietra o cemento che formano il cordonato di bordo del vialetto: necessità, dove non presenti, di ricostituirli o reintegrarli e in tutte le situazioni cospargere il terreno dei vialetti per tutta la superficie con ghiaino da reintegrare nel tempo affinché l'aspetto del vialetto risulti decoroso, non sporco e senza tracce di erba in crescita

Sistema smaltimento acque piovane, caditoie e gronde: Manca la gronda sul lato sud del lato nuovo. Almeno una volta ogni due mesi il sistema di smaltimento delle acque piovane deve essere ispezionato e verificato al fine di mantenerne la piena efficienza, intervenendo l'appaltatore con la ricostituzione di parti o loro sostituzione là dove necessario a fine di avere un sistema ottimamente funzionante; stessa cosa dicasi per i canali di gronda e per i pluviali di calata, al fine di mantenere un livello ottimale di efficienza di tali parti ed evitando danneggiamenti futuri là dove non si sia controllato efficacemente (vedi il caso di canali pieni di ramaglie che traboccano).

Spazi disponibili a terra, in loculo ed in ossario: alla data dell'emissione del bando di gara presso il cimitero in oggetto erano presenti i seguenti spazi liberi:

spazi a terra: n. 8

spazi in loculi: n.28 in aree pubbliche e n. 8 in cappelle private

spazi per ossarini: n. 71

Parcheggi: è presente un'area asfaltata che necessita di essere pulita periodicamente, al fine di mantenerla decorosa e pulita

Cimitero di FOGNANO, situato in Via Sestini.

Taglio erba: aree di pertinenza attorno al muro perimetrale

Potature e manutenzione alberature: area spargimento ceneri al lato sinistro dell'entrata, arbusti di rose ed altre essenze

Diserbante: nei campi di sepoltura e nei viali interni realizzati a ghiaia o pavimentati, se interessati da infestazioni, con trattamenti a base di dissecanti antigerminativi.

Muro perimetrale: Generale situazione di necessità di ripristino tratti di intonaco e tinteggiatura.

Fabbricati e immobili: sul lato opposto a quello di ingresso esiste una cappella con loculi posti ai suoi lati: questa struttura presenta un cattivo stato di manutenzione e necessita di essere tinteggiata e opere di manutenzione ordinaria Sul lato sx del cancello di ingresso vi sono due corpi di fabbrica che ospitano loculi: i loro lati rivolti verso l'esterno del cimitero necessitano di sistemare la tinteggiatura.

Vialetti interni: generalmente sono limitati da elementi in pietra o cemento che formano il cordonato di bordo del vialetto: necessità, dove non presenti, di ricostituirli o reintegrarli e in tutte le situazioni cospargere il terreno dei vialetti per tutta la superficie con ghiaino da reintegrare nel tempo affinché l'aspetto del vialetto risulti decoroso, non sporco e senza tracce di erba in crescita

Sistema smaltimento acque piovane, caditoie e gronde: Almeno una volta ogni due mesi il sistema di smaltimento delle acque piovane deve essere ispezionato e verificato al fine di mantenerne la piena efficienza, intervenendo l'appaltatore con la ricostituzione di parti o loro sostituzione là dove necessario al fine di avere un sistema ottimamente funzionante; stessa cosa dicasi per il canali di gronda e per i pluviali di calata, al fine di mantenere un livello ottimale di efficienza di tali parti ed evitando danneggiamenti futuri là dove non si sia controllato efficacemente (vedi il caso di canali pieni di ramaglie che traboccano).

Spazi disponibili a terra, in loculo ed in ossario: alla data dell'emissione del bando di gara presso il cimitero in oggetto erano presenti i seguenti spazi liberi:

spazi a terra: n. 11

spazi in loculi: n.5 in aree pubbliche e n. 8 in cappelle private

spazi per ossarini: n. 6

Art. 27. Operazioni cimiteriali di apertura, vigilanza e custodia, pulizia

Rientrano fra le attività a carico dell'appaltatore le operazioni di apertura, vigilanza e custodia, pulizia dei cimiteri. Il servizio consiste in:

Apertura e chiusura dei cimiteri

Il servizio di apertura e chiusura è automatizzato per tutti i cancelli dei cimiteri del Comune di Agliana, così come lo è per il cancello principale della parte vecchia del cimitero di Santallemura e del cimitero di Montale capoluogo (lato nord e lato est) mentre per tutti gli altri è di tipo manuale.

L'impresa appaltatrice può decidere, previa autorizzazione della stazione appaltante, di fornire di impianti di apertura meccanizzati tutti o in parte i cimiteri ad essa affidati a sue spese: resta altresì inteso che tali impianti rimarranno di proprietà della stazione appaltante al termine dello scadere del contratto.

Nel territorio del Comune di Quarrata i cimiteri dovranno essere aperti:

- dalle ore 8,00 alle ore 18,00 nel periodo compreso dal 1 ottobre al 31 marzo.
- dalle ore 7,00 alle ore 20,00 per il periodo compreso dal 1 aprile al 30 settembre;

Nel Territorio del Comune di Montale i cimiteri, invece, saranno aperti:

- dalle ore 8,00 alle ore 18,00 per il periodo dal 1 ottobre al 31 marzo;
- dalle ore 8,00 alle ore 20,00 per il periodo dal 1 aprile al 30 settembre.

Nel Territorio del Comune di Agliana i cimiteri, invece, saranno aperti:

- dalle ore 7,00 alle ore 18,00 per il periodo dal 1 novembre al 31 marzo;
- dalle ore 7,00 alle ore 19,00 per il periodo dal 1 aprile al 31 ottobre.

Per i cancelli non automatizzati, sarà onere quotidiano dell'aggiudicatario effettuare l'apertura manuale dei cimiteri, nel rispetto del calendario sopra citato.

Nel caso di mancato rispetto delle condizioni di cui sopra, si applicherà una penale di € 100,00, fino al verificarsi di un massimo di quattro situazioni in un anno, dopo di che l'Amministrazione comunale avrà facoltà di risolvere il contratto per il disagio arrecato alla popolazione ed al conseguente servizio pubblico, oltre che al mancato rispetto delle condizioni contrattuali.

Vigilanza

La società aggiudicataria del servizio provvederà a propria cura e spese a vigilare:

- sugli oggetti di ogni specie che si trovino all'interno dei cimiteri;
- che non si estragga dai cimiteri alcun oggetto senza speciale permesso dei competenti Uffici Comunali o che si introducano oggetti estranei al servizio e si facciano abusi di qualsiasi genere;
- a tutte le operazioni cimiteriali che dovranno comunque essere eseguite soltanto previo regolare permesso rilasciato dal competente ufficio comunale;
- affinché non vengano arrecati danni e venga mantenuto un decoro dignitoso delle strutture e di tutti i manufatti in generale;

Almeno una volta ogni 10 (dieci) giorni, per tutti i cimiteri e secondo un calendario opportunamente predisposto, l'aggiudicatario del servizio dovrà eseguire sopralluoghi finalizzati a verificare le condizioni dei cimiteri, delle sue pertinenze e lo stato di esecuzione dei servizi.

Ogni sei (06) mesi verranno effettuati sopralluoghi congiunti fra personale del Comune e personale dell'impresa aggiudicatrice al fine di verificare lo stato di mantenimento e di decoro del cimitero.

L'Amministrazione Comunale, comunque, tramite propri incaricati, è autorizzata ad esercitare, in qualunque momento, attività di controllo, verifica ed ispezione all'interno dei Cimiteri, senza obbligo di preavviso o richiesta di permesso per accedere direttamente nei locali e negli impianti.

L'appaltatore, trattandosi di servizio pubblico, è obbligata a fornire con tempestività, a semplice richiesta dell'Amministrazione Comunale, ogni notizia, elemento di conoscenza e documentazione concernente la gestione del servizio svolto, compresi i dati contabili, senza poter sollevare obiezioni di riservatezza o privacy.

Nel caso di mancato rispetto delle condizioni di cui sopra, si applicherà una penale di € 150,00, fino al verificarsi di un massimo di quattro non conformità in un anno, dopo di che l'Amministrazione comunale avrà facoltà di procedere con la risoluzione del contratto senza che l'appaltatore possa accampare diritti di alcune genere.

Pulizia

È a carico del soggetto aggiudicatario la pulizia:

- dei servizi igienici con cadenza di due volte a settimana;
- delle scale, delle rampe, dei corridoi, delle gallerie interne e disinfezione delle camere mortuarie e delle chiese con frequenza bisettimanale e comunque tutte le volte che se ne rendesse necessario;
- bisettimanale (prima e dopo i giorni festivi) di tutti i cestini e punti di raccolta rifiuti, con sostituzione dei sacchi e trasporto dei medesimi fino al luogo dove sono collocati i cassonetti del servizio pubblico;
- delle strade interne, pulizia dei campi di inumazione comuni, delle zone pavimentate e degli spazi di uso pubblico in maniera tale da mantenere una situazione di pieno decoro costante;
- delle zone pavimentate e lavaggio dei colonnati almeno una volta ogni due mesi;
- delle aree esterne prossime agli accessi del cimitero, almeno una volta al mese;
- generale supplementare in occasione delle ricorrenze in particolare nella commemorazione dei defunti;
- dei tombini di raccolta delle acque meteoriche mediante sollevamento della griglia e svuotamento del tombino di contenimento qualora intasato, con cadenza bimestrale.
- Rimane inoltre, a totale carico e spese del soggetto aggiudicatario del servizio, la raccolta dei rifiuti, la loro separazione ed il loro smaltimento secondo il sistema adottato presso i comuni di Quarrata, Agliana e Montale e comunque secondo le vigenti normative ambientali in materia.
- Sarà onere ulteriore della ditta aggiudicataria la fornitura dei cesti portarifiuti all'interno dei cimiteri.
- Inoltre la Ditta aggiudicataria del servizio dovrà effettuare a proprie spese:
- La sostituzione e/o riparazione delle scale in ferro /o similari presenti all'interno dei cimiteri;
- La fornitura di rubinetteria, fontane, secchi, annaffiatori e quant'altro occorrente per la gestione dei cimiteri;
- In caso di nevicate l'appaltatore ha l'obbligo di intervenire tempestivamente con la mano d'opera e mezzi necessari per la spazzatura della neve, con spargimento di segatura e sale sui percorsi pedonali più pericolosi quali scale, corridoi, passi carrai e pedonali ed in ogni altro luogo ove occorra, in accordo con l'ufficio comunale competente. Dovrà altresì provvedere a scuotere dalla neve i rami delle piante onde evitare la loro rottura, con l'onere di tutte le attrezzature necessarie al caso.

Sono a carico dell'appaltatore tutti gli oneri di attrezzatura, la fornitura di detersivi, carta igienica e quanto occorra per le operazioni suddette.

Chiunque esegua presso il cimitero lavori per conto dell'impresa appaltatrice, del Comune o di privati, è tenuto a provvedere alla rimozione dei materiali di risulta ed il relativo conferimento in discarica autorizzata ed al ripristino allo stato originario dei luoghi interessati dai lavori: l'appaltatore è ritenuto responsabile della vigilanza su tali operazioni.

Nel caso di mancato rispetto delle condizioni di cui sopra, si applicherà una penale di € 120,00, fino a verificarsi di un massimo di quattro situazioni in un anno, dopo di che l'Amministrazione comunale avrà facoltà di risolvere il contratto senza che l'appaltatore possa accampare diritti di alcune genere.

Art. 28. Riscossione tariffe relative alle varie attività di servizi cimiteriali

E' compito dell'aggiudicatario svolgere le seguenti attività:

- contratto e riscossione delle tariffe per le concessioni di loculi ed ossari;
- contratto e riscossione delle tariffe per le operazioni di inumazione, tumulazione, estumulazione, riesumazione, e delle altre attività cimiteriali;
- contratto e riscossione delle tariffe per l'allacciamento delle lampade votive.

Le tariffe sono riscosse direttamente dall'appaltatore che avrà poi l'onere di riversarle mensilmente nelle casse comunali. Per la riscossione delle suddette tariffe l'aggiudicatario utilizzerà il proprio sistema organizzativo coerentemente con le modalità di rapporto con il cittadino previste all'art. 34 del presente capitolato.

Qualora si verifichi il caso del mancato versamento nelle casse comunali per due mensilità consecutive, il Comune avrà la possibilità di risolvere il contratto previa comunicazione scritta inviata o via fax, o via PEC o via raccomandata con ricevuta di ritorno, a scelta discrezionale dell'Amministrazione Comunale, senza che niente abbia da pretendere l'Appaltatore e rivalendosi sull'appaltatore per gli importi non corrisposti.

L'attività di agente contabile non dovrà essere semplicemente quella di riscossione delle tariffe e versamento delle stesse mensilmente all'Amministrazione comunale, bensì al momento del versamento dovranno esserci a corredo quei dati che consentano all'Amministrazione di avere il controllo del servizio e quindi dati quali il numero di servizi svolti, la tipologia, la collocazione, ecc.

Oltre alla riscossione delle tariffe sarà onere del soggetto gestore provvedere a svolgere l'attività di primo contatto con il cittadino che deve espletare il servizio cimiteriale, assistenza al cittadino per la presentazione della pratica, stesura e stipula del contratto (loculo, ossario, inumazione) rapporto con l'impresa di pompe funebri per la sepoltura, il tutto tramite sportelli al cittadino aperti sul territorio in un numero adeguato al fine di avere una copertura ottimale, coerentemente con quanto previsto all'art. 34 del presente capitolato.

Art. 29. Stipula del contratto - esecuzione

I contratti di appalto verranno stipulati in forma pubblica amministrativa, a cura degli Ufficiali roganti dei vari Comuni, nei termini disciplinati dall'articolo 11, comma 9, del D.lgs. n. 163/2006 e succ. modificazioni.

Tutti gli oneri, le spese relative alla stipula e di registrazione dei contratti di appalto sono a carico dell'impresa aggiudicataria. Sono altresì a carico dell'impresa i diritti di segreteria nella misura prevista dalle normative vigenti.

Il Comune si riserva di far iniziare il servizio alla Ditta aggiudicataria nelle more della stipulazione del contratto d'appalto. Le ditte concorrenti, con la partecipazione alla gara, accettano questa eventualità, senza opporre riserve.

Nel caso di ritardo nell'avvio del servizio, il Comune applicherà una penale a carico dell'impresa pari ad euro 500,00 (cinquecento) per ogni giorno di ritardo, fatto salvo l'eventuale esercizio da parte del Comune della risoluzione del rapporto contrattuale o di revoca dell'affidamento del servizio.

Art. 30. Responsabilità dell'appaltatore

L'appaltatore esegue gli interventi sotto la propria esclusiva responsabilità, assumendone tutte le conseguenze nei confronti della committente e di terzi.

La ditta deve uniformarsi a tutte le prescrizioni di Legge particolarmente in ordine all'assicurazione del personale, alle assicurazioni sociali ed alla prevenzione contro gli infortuni sul lavoro e dovrà rendere il Comune sollevato ed indenne da ogni responsabilità e richiesta molesta di sorte, sia in merito a quanto sopra, sia per quanto riguarda le prescrizioni impartite dalle Leggi e dalle autorità competenti circa l'attitudine dei singoli veicoli e conducenti a svolgere il lavoro affidato.

Eventuali danni arrecati al patrimonio comunale, saranno addebitati alla ditta analogamente per quanto attiene i danni arrecati a terzi.

E' a carico della ditta appaltatrice e di sua esclusiva spettanza l'attuazione delle misure di sicurezza previste dal D.Lgs n. 81/2008.

Il "direttore tecnico di cantiere" è responsabile del rispetto della normativa di sicurezza da parte dell'impresa impegnata nell'espletamento del servizio.

Pertanto l'Appaltatore avrà cura di comunicare per iscritto, prima dell'inizio del servizio ai referenti tecnici dei Comuni il nominativo del predetto "direttore Tecnico di cantiere".

Sarà obbligo dell'appaltatore redigere e consegnare prima dell'inizio dei lavori il Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.) nel quale sia definita, cimitero per cimitero, l'analisi dei rischi e le misure di sicurezza da mettere in campo in corrispondenza delle varie lavorazioni da effettuarsi a carico dell'appaltatore nell'espletamento della propria attività.

Art. 31. Oneri ed obblighi diversi a carico dell'appaltatore

Sono a carico dell'Impresa, i seguenti oneri:

1. gli oneri per il trasporto, carico e scarico dei materiali impiegati nei vari cimiteri;
2. le segnalazioni necessarie e previste dal nuovo codice della strada, di autocarri e automezzi in manovra;
3. l'assicurazione obbligatoria dei mezzi attrezzati sia per quanto riguarda la responsabilità civile verso terzi, che per le persone trasportate ed addette alla manovra delle apparecchiature;
4. l'osservanza di tutte le leggi, regolamenti, circolari, ecc. in materia, vigenti o che venissero emanati in corso d'opera;
5. la ditta appaltatrice ha l'obbligo di predisporre il piano operativo di sicurezza (P.O.S.), fornendone copia all'Amministrazione Comunale, come previsto dalla vigente normativa in materia, e si fa carico di adottare opportuni accorgimenti tecnici, pratici ed organizzativi volti a garantire la sicurezza sul lavoro dei propri addetti e di coloro che dovessero collaborare, a qualsiasi titolo, con gli stessi. Ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni ricadrà, pertanto, sulla ditta nonché sul il suo personale preposto alla direzione e sorveglianza, restandone sollevato il committente. Il Piano Operativo di Sicurezza (in caso di lavorazioni), vale a dire il documento di valutazione dei rischi, non dovrà essere generico, bensì dovrà affrontare, per ogni singolo cimitero, l'analisi dei rischi possibili, la loro probabilità di verifica e le misure da adottare specificatamente di volta in volta. Dovrà anche essere posta particolare cura ad attuare tutte quelle misure di sicurezza che prevedano l'esecuzione delle operazioni cimiteriale in concomitanza della presenza di persone o visitatori del cimitero. Dovrà essere assicurata l'osservanza delle disposizioni del **D. Lgs. n. 81/2008** e successive integrazioni e modificazioni. La ditta appaltatrice dovrà assicurare la scelta dei macchinari e delle attrezzature di lavoro nel rispetto dell'art. 2087 del Codice Civile (tutela delle condizioni di lavoro), munite dei dispositivi di protezione rispondenti ai requisiti essenziali di sicurezza previsti nella legislazione vigente e dovrà provvedere alla regolare manutenzione delle attrezzature, macchine e impianti, con particolare riguardo ai dispositivi di sicurezza di macchinari, utensili, impianti ed attrezzature. Dovrà essere garantito in ogni caso ai lavoratori l'esercizio dei diritti sanciti dall'art. 9 della legge 20 maggio 1970 n. 300;
6. la comunicazione al committente del nominativo del Responsabile del servizio prevenzione e protezione (R.S.P.P.), del Medico Competente (M.C.), dei Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza (R.L.S.), dei Preposti, degli addetti al pronto soccorso e pronto intervento, degli addetti all'emergenza incendio e evacuazione, nonché l'adozione delle misure di sicurezza nel corso del servizio;
7. gli oneri sociali diretti ed indiretti del personale indicato, sue retribuzioni, contributi, assicurazioni e varie, cioè tutte le spese per tutto quanto concerne la mano d'opera secondo le vigenti norme (I.N.A.I.L. Cassa Edile e gli obblighi presso l'I.N.P.S.). La ditta ha l'obbligo di avere alle dipendenze personale in regola con le vigenti normative disciplinari le assunzioni del personale;

8. tutte le spese inerenti e conseguenti la stipula dei contratti (bolli, registrazioni, ecc.). La ditta è tenuta a rifondere i danni arrecati durante il servizio a cose o a persone.

9. Ogni e qualunque altro onere necessario per l'espletamento del servizio in condizioni ottimali, rendendo al cittadino un servizio di qualità e di affidabilità.

Di tutti gli oneri sopra specificati si è tenuto conto nello stabilire i prezzi.

Art. 32. Consegna dei cimiteri

La consegna dei cimiteri dovrà avvenire mediante stesura e sottoscrizione, per presa in carico, di apposito verbale redatto in contraddittorio fra le parti.

Nel verbale dovrà risultare lo stato di conservazione degli stessi e l'inventario dei beni immobili, mobili e degli arredi di ciascuna struttura cimiteriale. Una copia delle chiavi dei cimiteri sarà consegnata dalla stazione appaltante all'impresa appaltatrice.

Art. 33. Clausole risolutive espresse e tracciabilità dei flussi finanziari

Le Amministrazioni comunali, anche disgiuntamente tra loro, hanno facoltà di risolvere anticipatamente in qualsiasi momento il rapporto contrattuale che si andrà a stipulare con l'appaltatore. La ditta appaltatrice incorre automaticamente nella risoluzione del contratto e dai diritti da esso derivanti, a norma dell'art. 1456 del Codice Civile, nei casi sotto elencati, nonché in caso di inadempienza di una delle seguenti condizioni:

- a) ripetute violazioni degli obblighi contrattuali e delle disposizioni discendenti da leggi e normative nazionali, regionali e locali, in seguito a diffida dell'Amministrazione Comunale;
- b) arbitrario abbandono, da parte della Ditta appaltatrice, dei servizi oggetto dell'appalto;
- c) cessione del contratto;
- d) fallimento della ditta appaltatrice;
- e) mancata assunzione del servizio alla data stabilita;
- f) sopravvenuta condanna definitiva del Legale Rappresentante o del Responsabile Tecnico per un reato contro la Pubblica Amministrazione;
- g) qualora la ditta appaltatrice si renda colpevole di raggiri o dichiarazioni infedeli nei confronti dell'Amministrazione Comunale;
- h) per ogni altra inadempienza qui non contemplata o fatto che renda impossibile la prosecuzione dell'appalto ai termini dell'art. 1453 del Codice Civile
- i) frode nell'esecuzione del servizio;
- j) manifesta incapacità o inidoneità nell'esecuzione del servizio appaltato;
- k) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
- l) sospensione del servizio da parte della ditta appaltatrice senza giustificato motivo;
- m) perdita, da parte della ditta aggiudicataria, dei requisiti per l'esecuzione del servizio appaltato, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrarre con la pubblica amministrazione.
- n) inadeguato/offensivo/maleducato comportamento verso il pubblico da parte del personale adibito al servizio, dipendente della Ditta appaltatrice e di eventuali ditte subappaltatrici;
- o) Il contratto verrà risolto di diritto e con effetto immediato nel caso in cui le transazioni finanziarie relative al medesimo siano eseguite senza avvalersi di banche o di Poste Italiane S.p.A., così come previsto dell'Art. 3 comma 8 della legge n.136 del 13.08.2010;
- p) Mancato reintegro della cauzione definitiva entro il termine perentorio che ciascuna amministrazione concederà all'aggiudicatario in caso di escussione anche parziale della cauzione;
- q) L'appaltatore sia colpito da provvedimento definitivo di applicazione di una misura di prevenzione di cui all'articolo 3, della legge 27 dicembre 1956, n. 1423 ed agli articoli 2 e seguenti della legge 31 maggio 1965, n. 575, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per frodi nei riguardi della Stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, ai sensi dell'articolo 135 del Codice dei contratti;

- r) mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli dai Responsabili dei Comuni, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- s) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei servizi;
- t) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
- u) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
- v) mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal Responsabile del Comune;

Nei casi suindicati, la stazione appaltante ha diritto di sospendere ogni pagamento in corso e di rivalersi sulla cauzione per il danno subito.

La comunicazione di risoluzione del contratto sarà inviata a mezzo PEC, oppure a mezzo raccomandata con ricevuta di ritorno oppure a mezzo fax.-

L'affidatario, entro 15 (quindici) giorni dalla data di ricevimento della notifica di risoluzione, potrà presentare la proprie deduzioni. Nei 10 (dieci) giorni successivi l'Amministrazione adotterà i provvedimenti del caso, che se confermativi delle ipotesi comportanti la risoluzione del contratto, avranno effetto immediato ed insindacabile.

In caso di risoluzione, all'affidatario spetteranno solo i compensi relativi alle operazioni effettivamente eseguite non ancora liquidate, decurtati gli eventuali oneri sostenuti dall'Amministrazione per l'esecuzione d'ufficio di operazioni di competenza dell'aggiudicatario, non eseguite correttamente in tutto o in parte o rimaste del tutto non eseguite e detratte le eventuali penali.

Saranno inoltre a carico dell'affidatario gli oneri relativi ai maggiori costi sostenuti dall'Amministrazione a seguito dell'affidamento del completamento del servizio ad altra ditta.

Resta salvo il diritto di rivalsa dell'Amministrazione per ulteriori danni od oneri causati dalla interruzione del servizio.

Nei casi previsti dal presente articolo, la ditta appaltatrice incorre nella perdita della cauzione, che resta incamerata dall'Amministrazione Comunale, salvo il risarcimento dei maggiori danni.

La ditta appaltatrice in tal caso non potrà accampare pretese di risarcimento del mancato guadagno.

La ditta inoltre risponderà del danno che provenisse all'Amministrazione dalla stipulazione di un nuovo contratto e dall'esecuzione d'ufficio.

Per tale danno la stazione appaltante si rivarrà sulle somme dovute, a qualsiasi titolo alla ditta.

L'Amministrazione si riserva inoltre la facoltà di recedere dal contratto qualora eventuali modifiche normative rendano l'affidatario non più idoneo a prestare il servizio in oggetto.

Art. 34. Modalità rapporto con il cittadino

Interessando il servizio cimiteriale i tre Comuni di Quarrata, Agliana e Montale, dovrà essere cura del soggetto aggiudicatario l'approntamento sul territorio di tali comuni di almeno un locale al chiuso, con funzione di ufficio e di sportello di servizio al cittadino aperto in uno dei tre Comuni aperto almeno 3 ore al giorno tre volte alla settimana.

Inoltre dovrà essere garantito la presenza di apposito personale presso gli uffici dei Comuni che ne faranno richiesta per almeno un giorno a settimana per almeno 3 ore.

Sarà onere dell'aggiudicatario, tramite i suddetti sportelli aperti al pubblico e tramite la propria organizzazione aziendale, provvedere alla riscossione dei canoni di concessione per loculi ed ossari, per le operazioni di tumulazione, inumazione, estumulazione, esumazione, ecc., nonché alla riscossione dei canoni per l'attivazione delle lampade votive, provvedendo per tutte le operazioni sopra citate anche ad effettuare la stipula dei relativi contratti.

Sarà poi onere dell'aggiudicatario procedere mensilmente a riversare le somme riscosse nelle casse dell'Amministrazione Comunale. Per l'effettuazione di queste attività l'aggiudicatario deve considerarsi ricompensato da quella somma a corpo che è stata messa a base di gara per l'effettuazione di questi servizi, senza che nessun'altra cifra possa essere pretesa.

Art. 35. Dotazione programma gestionale

L'aggiudicatario è tenuto a predisporre, entro i primi 6 (sei) mesi di servizio un apposito programma informatizzato da cui risulti, per ogni cimitero, esattamente i dati della concessione di loculi ed ossari (nominativo, cimitero, posizione, ecc.), il numero di operazioni di inumazione, esumazione, tumulazione, estumulazione, ecc., le attività di manutenzione ordinaria svolte, nonché il numero di lampade votive attivate (durata del contratto, nominativo, ecc.).

Tutto questo al fine di avere sotto controllo la gestione dei cimiteri, producendo mensilmente un report all'Amministrazione comunale che potrà così rendersi conto dell'attività svolta e, se del caso, operare anche congiuntamente dei sopralluoghi di verifica.

Resta inteso che il programma informatizzato di cui sopra, al termine dei 5 (cinque) anni di gestione diventa di proprietà dell'Amministrazione Comunale che ne potrà così disporre liberamente, senza che il gestore possa accampare alcun diritto o rivalsa di tipo economico.

Art. 36. Clausola Consip

Al momento della redazione del presente atto, non sono attive convenzioni Consip per l'erogazione del predetto servizio. Tuttavia, ai sensi dell'art. 1 del DL 95/2012, convertito in Legge 135/2012 (cosiddetta Spending Review 2), laddove nel corso della durata del presente appalto, la società Consip dovesse attivare convenzioni per l'erogazione del servizio con corrispettivi inferiori a quelli risultanti dalla presente gara, l'aggiudicatario dovrà adeguare i prezzi a quelli praticati dalle convenzioni Consip a pena di risoluzione immediata del contratto stipulato.

Art. 37. Penali

Per l'applicazione delle penali che l'Amministrazione Comunale voglia addebitare alla società aggiudicatrice, per inadempienza, non conformità, non rispetto delle condizioni contrattuali e quant'altro, si rimanda a quanto già indicato agli articoli precedenti. Per la riscossione delle penali le Amministrazioni Comunali si riservano di trattenere l'importo sul corrispettivo e/o previa escussione della cauzione definitiva.

Qualora la società aggiudicataria del servizio abbia offerto, in sede di gara, prestazioni aggiuntive, vale a dire ulteriori servizi e/o manutenzioni straordinarie, la mancata attuazione delle prestazioni aggiuntive offerte rispetto alle tempistiche indicate in fase di gara, dà facoltà all'Amministrazione Comunale di applicare una penale pari all'uno per mille dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo nell'esecuzione delle prestazioni (rispetto ai tempi indicati in fase di gara), con l'ulteriore facoltà di risolvere il contratto qualora l'ammontare complessivo delle pertinenti penali arrivi al 10% dell'importo contrattuale riferito alla singola Amministrazione.

Art. 38. Definizione delle controversie

Per ogni controversia che dovesse sorgere in ordine al rapporto contrattuale è competente esclusivo ed inderogabile il Foro di Pistoia.

Art. 39. Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., 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 di cui agli articoli 29, commi 1 e 2, e 30, e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo 29, comma 4.

2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
 - a) per 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.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG di cui all'articolo 1, comma 5, lettera a).
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010 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;
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
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.

Art. 40. Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Ai sensi dell'articolo 139 del d.P.R. n. 207 del 2010 sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - a) le spese contrattuali;
 - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le eventuali licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei servizi e la messa in funzione degli impianti;
 - c) le tasse e gli altri eventuali oneri dovuti ad enti territoriali direttamente o indirettamente connessi alla gestione dei complessi cimiteriali;
 - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione dei contratti.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione dei servizi.

3. 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 d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui servizi e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Ciascun contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

Art. 41. Disposizioni finali

Si ribadisce come già specificato alla sezione "abbreviazioni e specificazioni" che la fase di predisposizione atti di gara è gestita dal Comune di Quarrata come ente capofila, mentre è da intendersi che le Stazioni Appaltanti sono le amministrazioni Comunali di Quarrata, Agliana e Montale e che, conseguentemente, la fase esecutiva sarà gestita dai tre comuni indipendentemente tra loro, per cui qualsiasi riferimento nel presente capitolato a "stazione appaltante" è riferita al singolo Comune.

Si conferma, per quanto sopra, che ogni richiamo al "Contratto di appalto" è da intendersi riferito al contratto di appalto che ciascun Comune stipulerà autonomamente. Ciò significa che per tutte le questioni tecniche, eventuali contestazioni, applicazioni di penali così come eventuali risoluzioni contrattuali saranno disposte tramite il personale delle singole amministrazioni comunali.

PARTE SECONDA
MANUTENZIONI ORDINARIE E STRAORDINARIE
Specificazione delle prescrizioni tecniche art. 43, comma 3,
lettera b), del d.P.R. n. 207 del 2010

CAPO 1. GENERALITA'

Art. 42. Impianto di cantiere - Andamento e ordine da tenersi nei lavori

In genere l'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che ritiene più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché, a giudizio della Direzione, l'andamento non riesca pregiudizievole alla buona riuscita dell'opera ed agli interessi dell'Amministrazione. Lo sviluppo dei lavori deve essere in via di massima proporzionale al tempo assegnato per l'ultimazione e concorde con quanto prestabilito nel cronoprogramma allegato al contratto.

Art. 43. Prescrizioni tecniche per l'esecuzione dei lavori in genere

Tutti i lavori in genere dovranno essere eseguiti secondo le norme di buona tecnica e saranno uniformati alle prescrizioni che, per ciascuna categoria, stabiliscono i seguenti articoli ed i relativi prezzi di elenco, salvo quelle maggiori istruzioni che saranno fornite dai Comuni in corso di esecuzione.

L'Impresa dovrà sviluppare i lavori attenendosi alle migliori regole d'arte. Per tutte le categorie di lavori l'Impresa dovrà unire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica, attenendosi agli ordini che all'uopo impartiranno i Responsabili dei Comuni, sia verbalmente che per iscritto.

Art. 44. Elementi di riferimento

Per l'esecuzione del lavoro l'assuntore sarà libero di adottare tutti quei sistemi, materiali, mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza, purché riconosciuti rispondenti allo scopo e non pregiudizievoli per il buon andamento e riuscita dei lavori.

CAPO 2. ACCETTAZIONE DEI MATERIALI IN GENERALE

Art. 45. Accettazione

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato speciale ed essere della migliore qualità e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Referente del Comune; in caso di contestazioni, si procederà ai sensi del regolamento. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il Referente del Comune può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In quest'ultimo caso, l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri idonei a sue spese. Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Referente del Comune, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo tecnico-amministrativo o di emissione del certificato di regolare esecuzione.

Art. 46. Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la loro contabilizzazione deve essere redatta come se i materiali fossero conformi alle caratteristiche contrattuali.

Art. 47. Impiego di materiali o componenti di minor pregio

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

Art. 48. Impiego di materiali riciclati e di terre e rocce da scavo

48.1 Materiali riciclati

Per l'impiego di materiali riciclati si applicheranno le disposizioni del D.M. 8 maggio 2003, n. 203, Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo.

48.2 Riutilizzo delle terre e rocce da scavo

La possibilità del riutilizzo delle terre e rocce da scavo è prevista dall'art. 185 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, come sostituito dall'art. 13 del D.Lgs. n. 205/2010.

Al comma 1 dell'art. 185 è disposto che non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006:

- il terreno (in situ), inclusi il suolo contaminato non scavato e gli edifici collegati permanentemente al terreno, fermo restando quanto previsto dagli artt. 239 e seguenti relativamente alla bonifica di siti contaminati dello stesso D.Lgs. n. 152/2006;
- il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato.

Prima del riutilizzo delle terre e rocce da scavo dovranno essere eseguite, a carico dell'appaltatore, le analisi delle terre necessarie a dimostrarne la compatibilità ambientale, previste dal progetto o indicate dalla D.L..

Art. 49. Norme di riferimento e marcatura CE

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/cee (cpd), recepita in Italia mediante il regolamento di attuazione D.P.R. n. 246/1993. Qualora il materiale da utilizzare sia compreso nei prodotti coperti dalla predetta direttiva, ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA delle singole norme armonizzate, secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente. I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali, e in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme uni applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto. In assenza di nuove e aggiornate norme uni, il Referente del Comune potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale, si applicheranno le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, a insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

Art. 50. Provvista dei materiali

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

Art. 51. Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il Referente del Comune può prescrivere uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza. Nel caso in cui il cambiamento comporterà una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si farà luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi del regolamento n. 207/2010. Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del Referente del Comune, che riporti l'espressa approvazione del responsabile del procedimento.

Art. 52. Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal presente capitolato speciale d'appalto, devono essere disposti dalla direzione dei lavori, imputando la spesa a carico dell'appaltatore. Per le stesse prove, la direzione dei lavori deve provvedere al prelievo del relativo campione e alla redazione dell'apposito verbale in contraddittorio con l'impresa; la certificazione effettuata dal laboratorio ufficiale prove materiali deve riportare espresso riferimento a tale verbale. La direzione dei lavori può disporre ulteriori prove e analisi, ancorché non prescritte dal presente capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali, dei componenti o delle lavorazioni. Le relative spese saranno poste a carico dell'appaltatore. Per le opere e i materiali strutturali, le verifiche tecniche devono essere condotte in applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008.

Art. 53. Indennità per occupazioni temporanee e danni arrecati

A richiesta della stazione appaltante, l'appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati a terzi.

CAPO 3 - MATERIALI IN GENERE

Art. 54. Qualità e provenienza dei materiali

Per la provvista, la scelta e l'accettazione dei materiali in genere si richiamano espressamente le prescrizioni e le norme ufficiali in vigore all'osservanza delle quali l'Impresa è tenuta ad ogni atto.

Salvo le particolari disposizioni qui contenute, l'Imprenditore provvede all'approvvigionamento dei materiali dalle località di sua scelta purché a giudizio della D.L. siano delle migliori qualità e rispondenti alle indicazioni e ai requisiti contenuti nel presente Capitolato.

Tale accettazione non esonera peraltro l'Appaltatore dall'obbligo di cambiare, anche rimuovendoli d'opera, quei materiali che, o per difetti non visibili o per qualsiasi altra causa, subissero posteriormente un deperimento e rendessero l'opera meno perfetta.

Nel caso che la D.L. rifiuti per qualsiasi motivo lo spiego di tutta o parte di una fornitura di qualsiasi materiale, l'Appaltatore potrà provvedere a suo carico e spese all'allontanamento dal cantiere del materiale rifiutato.

Tutti i materiali potranno essere sottoposti a prove di resistenza e di qualità e l'Imprenditore è obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove richieste, anche se più volte ripetute, da eseguirsi presso gli Istituti autorizzati prescelti dalla D.L. e di accollarsi le relative spese.

I campioni sono prelevati secondo le norme vigenti, che l'Imprenditore dichiara di conoscere ed alle quali si assoggetta, e, occorrendo, saranno conservati negli Uffici dell'Amministrazione munendoli di suggelli e firme e previa redazione di appositi verbali.

Acqua - L'acqua dovrà essere dolce, limpida, scevra da materie terrose, da cloruri e da solfati, non limacciosa né torbida.

Leganti idraulici - Le calce idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti. Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno ben riparati dall'umidità. Saranno rifiutati quelli con sigilli che presentassero alterazioni o manomissioni. Gli agglomerati dovranno essere all'atto dell'impiego in perfetto stato di conservazione. Saranno rifiutati quelli che presentassero avarie di qualsiasi sorta.

Inerti - Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione di malte e calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti.

Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivanti da rocce resistenti il più possibile omogenee e non gelive e non friabili; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive.

Si escluderanno gli inerti che contengono sostanze organiche, limose e argillose, gesso e materie estranee che possano risultare nocive all'indurimento dei conglomerati, alla conservazione delle armature metalliche, alla presa della malta.

La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra da materie terrose ed organiche e bene lavata. 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.

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

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

L'accettazione da parte della Direzione Lavori non esonera l'Impresa in alcun modo da alcuna responsabilità essendo l'Impresa tenuta a fornire il calcestruzzo avente le caratteristiche prescritte.

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

Pietrame - Le pietre naturali dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionale alla entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate. Saranno escluse le pietre alterabili dall'azione degli agenti atmosferici e dall'acqua corrente.

Materiali ferrosi - I materiali ferrosi da impiegarsi nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature e simili e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione o trafilatura, dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalla normativa vigente e presentare inoltre, a secondo della loro qualità, i seguenti requisiti:

- Acciaio extra dolce laminato. Dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo senza presentare screpolature o alterazioni, dovrà essere sfaldabile e non suscettibile di perdere la temperatura. Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare, le barre tonde dovranno essere prive di difetti, screpolature, bruciature e di altre soluzioni di continuità. La resistenza a trazione deve essere compresa tra 38 e 50 kg/mm², l'allungamento di rottura tra il 27% ed il 21%, il limite di snervamento non minore di 24 kg/mm².
- Acciaio per cemento armato. Le caratteristiche ed i requisiti che debbano possedere gli acciai sono quelle stabilite dal D.M. 14 gennaio 2008.

Malte - La malta sarà preparata mescolando i materiali a secco ed impastandoli in seguito con ogni cura con la necessaria quantità d'acqua. Dopo la maturazione la malta si presenterà tenace, di elevate proprietà meccaniche, resistente all'aggressione chimica e di lunga durata nel tempo.

Calcestruzzo semplice e armato - Per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio l'Appaltatore è tenuto all'osservanza delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" approvate con D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008 e relativa Circolare 2 febbraio 2009 n°617/C.S.LL.PP.

Legname - Il legno non deve presentare alcun difetto o danneggiamento che ne comprometta il valore d'uso. Non sono in ogni caso ammissibili nel legno la presenza di larve e uova di insetti e fenomeni di putrefazione.

Per i legni con particolari funzioni statiche, indicati nel progetto o dalla D.L., non sono inoltre ammissibili la cipollatura, i nodi risultanti dall'inserzione di rami stroncati o ammalati, la fibratura elicoidale, i cretti formati in conseguenza del gelo o di scariche di fulmine, le perforazioni dovute ad insetti o vischio.

Dovranno essere impiegate specie legnose che presentino le migliori caratteristiche di stabilità con riferimento al rigonfiamento ed al ritiro conseguenti alle variazioni di umidità. Il legno deve essere inserito in opera con umidità il più possibile uguale a quella prevista come valore medio durante il periodo di utilizzazione. Durante le operazioni di trasporto ed accatastamento, si farà dunque attenzione affinché tale valore medio di umidità non venga modificato.

Per le prove di resistenza a trazione, compressione, flessione e taglio, si farà riferimento a determinazioni da eseguirsi secondo le Norme UNI, su campioni con il 12% di umidità e alla temperatura di 20°C.

Tutti i legni con funzioni statiche e negli altri casi secondo le indicazioni della D.L., devono essere protetti dall'attacco dei funghi ed insetti, mediante misure chimiche di difesa preventiva, usando esclusivamente sostanze che non siano nocive alla vegetazione vivente. I legni che vengono forniti in cantiere già trattati devono essere muniti di un certificato che indichi il nome e l'indirizzo dell'esecutore del trattamento, la data del trattamento, le sostanze usate con i relativi certificati di controllo da parte di istituti qualificati, le quantità di sostanze usate in g/m² e ml/m² di superficie, ovvero in kg/m³ di volume del legno.

Qualora il trattamento venga effettuato in cantiere, le sostanze usate devono essere munite di un certificato di controllo da parte di un Istituto qualificato, che specifichi l'efficacia del prodotto (contro funghi o insetti, per legni esposti alle intemperie od a contatto con l'acqua ed il suolo ecc.), nonché il tipo di trattamento più adatto.

Secondo le indicazioni della D.L., verranno utilizzati legni trattati con sistemi di impregnazione profonda mediante apposite attrezzature operanti sotto pressione, ovvero legni trattati con sistemi di verniciatura o immersione.

Sementi e piante - Le sementi di piante erbacee, arbustive ed arboree e le piante devono corrispondere alle vigenti disposizioni di Legge in materia forestale e vivaistica.

Le talee di piante legnose devono essere rigogliose, sane ed idonee a mettere radici.

I piantoni sono talee giovani (da rametti, getti, bastono) non ramificate, di uno o più anni, con diametro da 1 a 5 cm e lunghezza da 25 a 40 cm.

Gli astoni sono talee con getti apicali forniti di gemme terminali lunghe da 1,5 a 2,5 m, diritte e poco ramificate, con spessore a piacere (solo per salici arborei e pioppi).

Per arbustame si intendono rami interi con tutte le diramazioni, lunghi almeno 50 cm.

Materiali diversi - I materiali ed oggetti diversi, non specificati ai precedenti punti, saranno dall'Imprenditore somministrati in conformità alle indicazioni rispettivamente accennate negli articoli di elenco e secondo quelle maggiori e più precise prescrizioni che saranno date dalla Direzione Lavori. Essi dovranno rispondere alle vigenti norme.

CAPO 4 - MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

Art. 55. Materiali e prodotti per uso strutturale

55.1 Identificazione, certificazione e accettazione

I materiali e i prodotti per uso strutturale, in applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008, devono essere:

- identificati mediante la descrizione a cura del fabbricante del materiale stesso e dei suoi componenti elementari;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dal Referente del Comune mediante controllo delle certificazioni di cui al punto precedente e mediante le prove sperimentali di accettazione previste dalle Nuove norme tecniche per le costruzioni per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche.

55.2 Procedure e prove sperimentali d'accettazione

Tutte le prove sperimentali che servono a definire le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali strutturali devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, ovvero sotto il loro diretto controllo, sia per ciò che riguarda le prove di certificazione o di qualificazione sia per ciò che attiene quelle di accettazione.

I laboratori dovranno fare parte dell'albo dei laboratori ufficiali depositato presso il servizio tecnico centrale del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti.

Nei casi in cui per materiali e prodotti per uso strutturale è prevista la marcatura ce ai sensi del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246, ovvero la qualificazione secondo le Nuove norme tecniche, la relativa attestazione di conformità deve essere consegnata alla direzione dei lavori.

Negli altri casi, l'idoneità all'uso va accertata attraverso le procedure all'uopo stabilite dal servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici, che devono essere almeno equivalenti a quelle delle corrispondenti norme europee armonizzate, ovvero a quelle previste nelle Nuove norme tecniche.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee en o nazionali uni, ovvero internazionali iso, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo come diversamente specificato.

Il Referente del Comune, per i materiali e i prodotti destinati alla realizzazione di opere strutturali e, in generale, nelle opere di ingegneria civile, ai sensi del paragrafo 2.1 delle Nuove norme tecniche approvate dal D.M. 14 gennaio 2008, deve, se necessario, ricorrere a procedure e prove sperimentali d'accettazione, definite su insiemi statistici significativi.

55.3 Procedure di controllo di produzione in fabbrica

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati dalle Nuove norme tecniche approvate dal D.M. 14 gennaio 2008, devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto o ente di controllo.

Art. 56. Componenti del calcestruzzo

56.1. Leganti per opere strutturali

Nelle opere strutturali devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità (rilasciato da un organismo europeo notificato) a una norma armonizzata della serie uni en 197 ovvero a uno specifico benestare tecnico europeo (eta), perché idonei all'impiego previsto, nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla legge 26 maggio 1965, n. 595. È escluso l'impiego di cementi alluminosi. L'impiego dei cementi richiamati all'art.1, lettera C della legge n. 595/1965, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta. Per la realizzazione di dighe e 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 a eventuali altre specifiche azioni aggressive.

56.1.1. Fornitura

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

56.1.2. Marchio di conformità

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

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

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

Tabella 56.1. Requisiti meccanici e fisici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Classe	Resistenza alla compressione (N/mm ²)		Tempo inizio presa (min)	Espansione (mm)
	Resistenza iniziale	Resistenza normalizzata 28 giorni		
	2 giorni	7 giorni		
32,5	-	> 16	□ 32,5 □ 52,5	□ 60 □ 10
32,5 R	> 10	-		
4,25	> 10	-	□ 42,5 □ 62,5	
4,25 R	> 20	-		
52,5	> 20	-	□ 52,5 -	□ 45
52,5 R	> 30	-		

Tabella 56.2. Requisiti chimici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà	Prova secondo	Tipo di cemento	Classe di resistenza	Requisiti ¹
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%
Solfati come (SO ₃)	EN 196-2	CEM I CEM II ² CEM IV CEM V	32,5 32,5 R 42,5 42,5 R 52,5 52,5 R	□ 3,5% □ 4,0%
		CEM III ³	Tutte le classi	
Cloruri	EN 196-21	Tutti i tipi ⁴	Tutte le classi	□ 0,10%
Pozzolanicità	EN 196-5	CEM IV	Tutte le classi	Esito positivo della prova

¹ I requisiti sono espressi come percentuale in massa. ² Questa indicazione comprende i cementi tipo CEM II/A e CEM II/B, ivi compresi i cementi Portland composti contenenti solo un altro componente principale, per esempio II/A-S o II/B-V, salvo il tipo CEM II/B-T, che può

contenere fino al 4,5% di SO₃, per tutte le classi di resistenza. ³ Il cemento tipo CEM III/C può contenere fino al 4,5% di SO₃. ⁴ Il cemento tipo CEM III può contenere più dello 0,100% di cloruri, ma, in tal caso, si dovrà dichiarare il contenuto effettivo in cloruri.

Tabella 56.3. Valori limite dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

Proprietà		Valori limite					
		Classe di resistenza					
		32,5	32,5R	42,5	42,5R	52,5	42,5R
Limite inferiore di resistenza (N/mm ²)	2 giorni	-	8,0	8,0	18,0	18,0	28,0
	7 giorni	14,0	-	-	-	-	-
	28 giorni	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0
Tempo di inizio presa - Limite inferiore (min)		45			40		
Stabilità (mm) - Limite superiore		11					
Contenuto di SO ₃ (%) - Limite superiore	Tipo I Tipo II ¹ Tipo IV Tipo V	4,0			4,5		
	Tipo III/A Tipo III/B	4,5					
	Tipo III/C	5,0					
Contenuto di cloruri (%) - Limite superiore ²		0,11					
Pozzolanicità		Positiva a 15 giorni					

¹ Il cemento tipo II/B può contenere fino al 5% di SO₃ per tutte le classi di resistenza. ² Il cemento tipo III può contenere più dello 0,11% di cloruri, ma in tal caso deve essere dichiarato il contenuto reale di cloruri.

56.1.3. Metodi di prova

Ai fini dell'accettazione dei cementi la direzione dei lavori potrà effettuare le seguenti prove:

UNI EN 196-1 - Metodi di prova dei cementi. Parte 1. Determinazione delle resistenze meccaniche;

UNI EN 196-2 - Metodi di prova dei cementi. Parte 2. Analisi chimica dei cementi;

UNI EN 196-3 - Metodi di prova dei cementi. Parte 3. Determinazione del tempo di presa e della stabilità;

UNI ENV SPERIMENTALE 196-4 - Metodi di prova dei cementi. Parte 4. Determinazione quantitativa dei costituenti;

UNI EN 196-5 - Metodi di prova dei cementi. Parte 5. Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici;

UNI EN 196-6 - Metodi di prova dei cementi. Parte 6. Determinazione della finezza;

UNI EN 196-7 - Metodi di prova dei cementi. Parte 7. Metodi di prelievo e di campionatura del cemento;

UNI EN 196-8 - Metodi di prova dei cementi. Parte 8. Calore d'idratazione. Metodo per soluzione;

UNI EN 196-9 - Metodi di prova dei cementi. Parte 9. Calore d'idratazione. Metodo semiadiabatico;

UNI EN 196-10 - Metodi di prova dei cementi. Parte 10. Determinazione del contenuto di cromo (VI) idrosolubile nel cemento;

UNI EN 196-21 - Metodi di prova dei cementi. Determinazione del contenuto di cloruri, anidride carbonica e alcali nel cemento;

UNI EN 197-1 - Cemento. Parte 1. Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni;

UNI EN 197-2 - Cemento. Parte 2. Valutazione della conformità;

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

UNI 10397 - Cementi. Determinazione della calce solubilizzata nei cementi per dilavamento con acqua distillata;

UNI EN 413-1 - Cemento da muratura. Parte 1. Composizione, specificazioni e criteri di conformità;

UNI EN 413-2 - Cemento da muratura. Parte 2: Metodi di prova;

UNI 9606 - Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione.

56.2. Aggregati

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**.

È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla tabella 83.4, 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.

Tabella 56.4. Limiti di impiego degli aggregati grossi provenienti da riciclo

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	Percentuale di impiego
Demolizioni di edifici (macerie)	= C8/10	fino al 100%
Demolizioni di solo calcestruzzo e calcestruzzo armato	≤ C30/37	≤ 30%
	≤ C20/25	fino al 60%
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati (da qualsiasi classe > C45/55)	≤ C45/55 Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 15% fino al 5%

Si potrà fare utile riferimento alle norme **UNI 8520-1** e **UNI 8520-2** al fine di individuare 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 83.4.

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

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto e all'ingombro delle armature e devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per l'eliminazione di materie nocive.

Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti e deve essere costituito da elementi le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

56.2.1 Sistema di attestazione della conformità

Il sistema di attestazione della conformità degli aggregati, ai sensi del D.P.R. n. 246/1993, è indicato nella tabella 83.5.

Il sistema 2+ (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 1 del D.P.R. n. 246/1993, comprensiva della sorveglianza, giudizio e approvazione permanenti del controllo di produzione in fabbrica.

Tabella 56.5. Sistema di attestazione della conformità degli aggregati

Specificata tecnica europea armonizzata di riferimento	Uso previsto	Sistema di attestazione della conformità
Aggregati per calcestruzzo	Calcestruzzo strutturale	2+

56.2.2 Marcatura CE

Gli aggregati che devono riportare obbligatoriamente la marcatura CE sono riportati nella tabella 83.6.

La produzione dei prodotti deve avvenire con un livello di conformità 2+, certificato da un organismo notificato.

Tabella 56.6. Aggregati che devono riportare la marcatura CE

Impiego aggregato	Norme di riferimento
Aggregati per calcestruzzo	UNI EN 12620
Aggregati per conglomerati bituminosi e finiture superficiali per strade, aeroporti e altre aree trafficate	UNI EN 13043
Aggregati leggeri. Parte 1: Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta da iniezione/boiaccia	UNI EN 13055-1
Aggregati grossi per opere idrauliche (armourstone). Parte 1	UNI EN 13383-1
Aggregati per malte	UNI EN 13139
Aggregati per miscele non legate e miscele legate utilizzati nelle opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade	UNI EN 13242
Aggregati per massicciate ferroviarie	UNI EN 13450

56.2.3 Controlli d'accettazione

I controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del Referente del Comune, come stabilito dalle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008, devono essere finalizzati alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella tabella 83.7, insieme ai relativi metodi di prova.

I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle norme europee armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

Tabella 56.7. Controlli di accettazione per aggregati per calcestruzzo strutturale

Caratteristiche tecniche	Metodo di prova
Descrizione petrografica semplificata	UNI EN 932-3
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)	UNI EN 933-1
Indice di appiattimento	UNI EN 933-3
Dimensione per il filler	UNI EN 933-10
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)	UNI EN 933-4
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo $R_{ck} \geq C50/60$)	UNI EN 1097-2

56.2.4 Sabbia

Ferme restando le considerazioni dei paragrafi precedenti, la sabbia per il confezionamento delle malte o del calcestruzzo deve essere priva di solfati e di sostanze organiche, terrose o argillose e avere dimensione massima dei grani di 2 mm, per murature in genere, e di 1 mm, per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita da grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose. Prima dell'impiego, se necessario, deve essere lavata con acqua dolce per eliminare eventuali materie nocive.

56.2.4.1 Verifiche sulla qualità

La direzione dei lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza del materiale per rendersi conto dell'uniformità della roccia e dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego.

Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultino da un certificato emesso in seguito a esami fatti eseguire da amministrazioni pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave, e i risultati di tali indagini siano ritenuti idonei dalla direzione dei lavori.

Il prelevamento dei campioni di sabbia deve avvenire normalmente dai cumuli sul luogo di impiego; diversamente, può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai silos. La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale e, in particolare, la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine. I metodi di prova possono riguardare l'analisi granulometrica e il peso specifico reale.

56.2.5 Norme per gli aggregati per la confezione di calcestruzzi

Riguardo all'accettazione degli aggregati impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo, il Referente del Comune, fermi restando i controlli della tabella 15.7, può fare riferimento anche alle seguenti norme:

UNI 8520-1 - *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Definizione, classificazione e caratteristiche;*

UNI 8520-2 - *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Requisiti;*

UNI 8520-7 - *Aggregati per la confezione calcestruzzi. Determinazione del passante allo staccio 0,075 UNI 2332;*

UNI 8520-8 - *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili;*

UNI 8520-13 - *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati fini;*

UNI 8520-16 - *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati grossi (metodi della pesata idrostatica e del cilindro);*

UNI 8520-17 - *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della resistenza a compressione degli aggregati grossi;*

UNI 8520-20 - *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della sensibilità al gelo e disgelo degli aggregati grossi;*

UNI 8520-21 - *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note;*

UNI 8520-22 - *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali;*

UNI EN 1367-2 - *Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Prova al solfato di magnesio;*

UNI EN 1367-4 - *Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Determinazione del ritiro per essiccamento;*

UNI EN 12620 - *Aggregati per calcestruzzo;*

UNI EN 1744-1 - *Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati. Analisi chimica;*

UNI EN 13139 - *Aggregati per malta.*

56.2.6 Norme di riferimento per gli aggregati leggeri

Riguardo all'accettazione degli aggregati leggeri impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo, il Referente del Comune, fermi restando i controlli della tabella 15.7, potrà far riferimento anche alle seguenti norme:

UNI EN 13055-1 - *Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione;*

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

UNI 11013 - *Aggregati leggeri. Argilla e scisto espanso. Valutazione delle proprietà mediante prove su calcestruzzo convenzionale.*

56.3 Aggiunte

È ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali del conglomerato cementizio.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma **UNI EN 450** e potranno essere impiegate rispettando i criteri stabiliti dalle norme **UNI EN 206-1** e **UNI 11104**.

I fumi di silice devono essere costituiti da silice attiva amorfa presente in quantità maggiore o uguale all'85% del peso totale.

56.3.1 Ceneri volanti

Le ceneri volanti, costituenti il residuo solido della combustione di carbone, dovranno provenire da centrali termoelettriche in grado di fornire un prodotto di qualità costante nel tempo e documentabile per ogni invio, e non contenere impurezze (lignina, residui oleosi, pentossido di vanadio, ecc.) che possano danneggiare o ritardare la presa e l'indurimento del cemento.

Particolare attenzione dovrà essere prestata alla costanza delle loro caratteristiche, che devono soddisfare i requisiti della norma **UNI EN 450**.

Il dosaggio delle ceneri volanti non deve superare il 25% del peso del cemento. Detta aggiunta non deve essere computata in alcun modo nel calcolo del rapporto acqua/cemento.

Nella progettazione del mix design e nelle verifiche periodiche da eseguire, andrà comunque verificato che l'aggiunta di ceneri praticata non comporti un incremento della richiesta di additivo per ottenere la stessa fluidità dell'impasto privo di ceneri maggiore dello 0,2%.

NORME DI RIFERIMENTO

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

UNI EN 450-2 - *Ceneri volanti per calcestruzzo. Parte 2: Valutazione della conformità;*

UNI EN 451-1 - *Metodo di prova delle ceneri volanti. Determinazione del contenuto di ossido di calcio libero;*

UNI EN 451-2 - *Metodo di prova delle ceneri volanti. Determinazione della finezza mediante staccatura umida.*

56.3.2 Microsilice

La silice attiva colloidale amorfa è costituita da particelle sferiche isolate di SiO₂, con diametro compreso tra 0,01 e 0,5 micron, e ottenuta da un processo di tipo metallurgico, durante la produzione di silice metallica o di leghe ferro-silicio, in un forno elettrico ad arco.

La silice fume può essere fornita allo stato naturale, così come può essere ottenuta dai filtri di depurazione sulle ciminiere delle centrali a carbone oppure come sospensione liquida di particelle con contenuto secco di 50% in massa.

Si dovrà porre particolare attenzione al controllo in corso d'opera del mantenimento della costanza delle caratteristiche granulometriche e fisico-chimiche.

Il dosaggio della silice fume non deve comunque superare il 7% del peso del cemento.

Tale aggiunta non sarà computata in alcun modo nel calcolo del rapporto acqua/cemento.

Se si utilizzano cementi di tipo I, potrà essere computata nel dosaggio di cemento e nel rapporto acqua/cemento una quantità massima di tale aggiunta pari all'11% del peso del cemento.

Nella progettazione del mix design e nelle verifiche periodiche da eseguire, andrà comunque verificato che l'aggiunta di microsilice praticata non comporti un incremento della richiesta dell'additivo maggiore dello 0,2%, per ottenere la stessa fluidità dell'impasto privo di silice fume.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI 8981-8 - *Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo. Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice;*

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

UNI EN 13263-2 - *Fumi di silice per calcestruzzo. Parte 2: Valutazione della conformità.*

56.4 Additivi

L'impiego di additivi, come per ogni altro componente, dovrà essere preventivamente sperimentato e dichiarato nel mix design della miscela di conglomerato cementizio, preventivamente progettata.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

- fluidificanti;
- aeranti;
- ritardanti;
- acceleranti;
- fluidificanti-aeranti;
- fluidificanti-ritardanti;
- fluidificanti-acceleranti;
- antigelo-superfluidificanti.

Gli additivi devono essere conformi alla parte armonizzata della norma europea **UNI EN 934-2**.

L'impiego di eventuali additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

Gli additivi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- essere opportunamente dosati rispetto alla massa del cemento;
- non contenere componenti dannosi alla durabilità del calcestruzzo;
- non provocare la corrosione dei ferri d'armatura;
- non interagire sul ritiro o sull'espansione del calcestruzzo. In caso contrario, si dovrà procedere alla determinazione della stabilità dimensionale.

Gli additivi da utilizzarsi, eventualmente, per ottenere il rispetto delle caratteristiche delle miscele in conglomerato cementizio, potranno essere impiegati solo dopo una valutazione degli effetti per il particolare conglomerato cementizio da realizzare e nelle condizioni effettive di impiego.

Particolare cura dovrà essere posta nel controllo del mantenimento nel tempo della lavorabilità del calcestruzzo fresco.

Per le modalità di controllo e di accettazione il Referente del Comune potrà far eseguire prove o accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

56.4.1 Additivi acceleranti

Gli additivi acceleranti, allo stato solido o liquido, hanno la funzione di addensare la miscela umida fresca e portare ad un rapido sviluppo delle resistenze meccaniche.

Il dosaggio degli additivi acceleranti dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e il 2% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento. In caso di prodotti che non contengono cloruri, tali valori possono essere incrementati fino al 4%. Per evitare concentrazioni del prodotto, lo si dovrà opportunamente diluire prima dell'uso.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
 - la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.
- In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma **UNI EN 934-2**.

56.4.2 Additivi ritardanti

Gli additivi ritardanti potranno essere eccezionalmente utilizzati, previa idonea qualifica e preventiva approvazione da parte della direzione dei lavori, per:

- particolari opere che necessitano di getti continui e prolungati, al fine di garantire la loro corretta monoliticità;
- getti in particolari condizioni climatiche;
- singolari opere ubicate in zone lontane e poco accessibili dalle centrali/impianti di betonaggio.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

Le prove di resistenza a compressione devono essere eseguite di regola dopo la stagionatura di 28 giorni e la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma **UNI EN 934-2**.

56.4.3 Additivi antigelo

Gli additivi antigelo sono da utilizzarsi nel caso di getto di calcestruzzo effettuato in periodo freddo, previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Il dosaggio degli additivi antigelo dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e il 2% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento, che dovrà essere del tipo ad alta resistenza e in dosaggio superiore rispetto alla norma. Per evitare concentrazioni del prodotto, prima dell'uso, dovrà essere opportunamente miscelato al fine di favorire la solubilità a basse temperature.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi d'inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

56.4.4 Additivi fluidificanti e superfluidificanti

Gli additivi fluidificanti sono da utilizzarsi per aumentare la fluidità degli impasti, mantenendo costante il rapporto acqua/cemento e la resistenza del calcestruzzo, previa autorizzazione della direzione dei lavori.

L'additivo superfluidificante di prima e seconda additivazione dovrà essere di identica marca e tipo. Nel caso in cui il mix design preveda l'uso di additivo fluidificante come prima additivazione, associato ad additivo superfluidificante a piè d'opera, questi dovranno essere di tipo compatibile e preventivamente sperimentati in fase di progettazione del mix design e di prequalifica della miscela.

Dopo la seconda aggiunta di additivo, sarà comunque necessario assicurare la miscelazione per almeno 10 minuti prima dello scarico del calcestruzzo. La direzione dei lavori potrà richiedere una miscelazione più prolungata in funzione dell'efficienza delle attrezzature e delle condizioni di miscelamento.

Il dosaggio degli additivi fluidificanti dovrà essere contenuto tra lo 0,2 e lo 0,3% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento. Gli additivi superfluidificanti vengono aggiunti in quantità superiori al 2% rispetto al peso del cemento.

In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma **UNI EN 934-2**.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

- la determinazione della consistenza dell'impasto mediante l'impiego della tavola a scosse con riferimento alla norma **UNI 8020**;

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la prova di essudamento prevista dalla norma **UNI 7122**.

56.4.5 Additivi aeranti

Gli additivi aeranti sono da utilizzarsi per migliorare la resistenza del calcestruzzo ai cicli di gelo e disgelo, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra lo 0,005 e lo 0,05% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

- la determinazione del contenuto d'aria secondo la norma **UNI EN 12350-7**;
- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- prova di resistenza al gelo secondo la norma **UNI 7087**;
- prova di essudamento secondo la norma **UNI 7122**.

Le prove di resistenza a compressione del calcestruzzo, di regola, devono essere eseguite dopo la stagionatura.

56.4.5.1 Norme di riferimento

La direzione dei lavori, per quanto non specificato, per valutare l'efficacia degli additivi potrà disporre l'esecuzione delle seguenti prove:

UNI 7110 - *Additivi per impasti cementizi. Determinazione della solubilità in acqua distillata e in acqua satura di calce;*

UNI 10765 - *Additivi per impasti cementizi. Additivi multifunzionali per calcestruzzo. Definizioni, requisiti e criteri di conformità;*

UNI EN 480 - *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 4: Determinazione della quantità di acqua essudata del calcestruzzo;*

UNI EN 480-5 - *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 5: Determinazione dell'assorbimento capillare;*

UNI EN 480-6 - *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 6: Analisi all'infrarosso;*

UNI EN 480-8 - *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Determinazione del tenore di sostanza secca convenzionale;*

UNI EN 480-10 - *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Determinazione del tenore di cloruri solubili in acqua;*

UNI EN 480-11 - *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 11: Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di aria nel calcestruzzo indurito;*

UNI EN 480-12 - *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 12: Determinazione del contenuto di alcali negli additivi;*

UNI EN 480-13 - *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 13: Malta da muratura di riferimento per le prove sugli additivi per malta;*

UNI EN 480-14 - *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 14: Determinazione dell'effetto sulla tendenza alla corrosione dell'acciaio di armatura mediante prova elettrochimica potenziostatica;*

UNI EN 934-1 - *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 1. Requisiti comuni;*

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

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

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

UNI EN 934-5 - *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 5. Additivi per calcestruzzo proiettato. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;*

UNI EN 934-6 - *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 6. Campionamento, controllo e valutazione della conformità.*

56.5 Agenti espansivi

Gli agenti espansivi sono da utilizzarsi per aumentare il volume del calcestruzzo sia in fase plastica sia indurito, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra il 7 e il 10% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

Le prove di resistenza a compressione del calcestruzzo, di regola, devono essere eseguite dopo la stagionatura.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI 8146 - *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Idoneità e relativi metodi di controllo;*

UNI 8147 - *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata della malta contenente l'agente espansivo;*

UNI 8148 - *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata del calcestruzzo contenente l'agente espansivo;*

UNI 8149 - *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione della massa volumica.*

56.6 Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo

Gli eventuali prodotti antievaporanti filmogeni devono rispondere alle norme comprese tra **UNI 8656** e **UNI 8660**. L'appaltatore deve preventivamente sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori la documentazione tecnica sul prodotto e sulle modalità di applicazione. Il Referente del Comune deve accertarsi che il materiale impiegato sia compatibile con prodotti di successive lavorazioni (per esempio, con il primer di adesione di guaine per impermeabilizzazione di solette) e che non interessi le zone di ripresa del getto.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI 8656 - *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti;*

UNI 8657 - *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d'acqua;*

UNI 8658 - *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento;*

UNI 8659 - *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco;*

UNI 8660 - *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all'abrasione del calcestruzzo.*

56.7 Prodotti disarmanti

Come disarmanti per le strutture in cemento armato, è vietato usare lubrificanti di varia natura e oli esausti. Dovranno, invece, essere impiegati prodotti specifici, conformi alla norma **UNI 8866** (parti 1 e 2), per i quali sia stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del conglomerato cementizio indurito, specie se a faccia vista.

56.8 Acqua di impasto

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

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

È vietato l'impiego di acqua di mare.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma **UNI EN 1008**, come stabilito dalle Norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008.

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

Tabella 56.8. Acqua di impasto

Caratteristica	Prova	Limiti di accettabilità
Ph	Analisi chimica	Da 5,5 a 8,5
Contenuto solfati	Analisi chimica	SO ₄ minore 800 mg/l
Contenuto cloruri	Analisi chimica	Cl minore 300 mg/l
Contenuto acido solfidrico	Analisi chimica	minore 50 mg/l
Contenuto totale di sali minerali	Analisi chimica	minore 3000 mg/l
Contenuto di sostanze organiche	Analisi chimica	minore 100 mg/l
Contenuto di sostanze solide sospese	Analisi chimica	minore 2000 mg/l

56.9 Classi di resistenza del conglomerato cementizio

56.9.1 Classi di resistenza

Per le classi di resistenza normalizzate per calcestruzzo normale, si può fare utile riferimento a quanto indicato nella norma **UNI EN 206-1** e nella norma **UNI 11104**.

Sulla base della denominazione normalizzata, vengono definite le classi di resistenza riportate in tabella 56.9.

Tabella 56.9. Classi di resistenza

Classi di resistenza
C8/10
C12/15
C16/20
C20/25
C25/30
C28/35
C32/40
C35/45
C40/50
C45/55
C50/60
C55/67
C60/75
C70/85
C80/95
C90/105

I calcestruzzi delle diverse classi di resistenza trovano impiego secondo quanto riportato nella tabella 56.10, fatti salvi i limiti derivanti dal rispetto della durabilità.

Per classi di resistenza superiore a C70/85 si rinvia al paragrafo 56.9.2 di questo capitolato.

Per le classi di resistenza superiori a C45/55, la resistenza caratteristica e tutte le grandezze meccaniche e fisiche che hanno influenza sulla resistenza e durabilità del conglomerato devono essere accertate prima dell'inizio dei lavori tramite un'apposita sperimentazione preventiva e la produzione deve seguire specifiche procedure per il controllo di qualità.

Tabella 56.10. Impiego delle diverse classi di resistenza

Strutture di destinazione	Classe di resistenza minima
Per strutture non armate o a bassa percentuale di armatura (§ 4.1.11 N.T.)	C8/10
Per strutture semplicemente armate	C16/20
Per strutture precomprese	C28/35

56.9.2 Costruzioni di altri materiali

I materiali non tradizionali o non trattati nelle Norme tecniche per le costruzioni potranno essere utilizzati per la realizzazione di elementi strutturali o opere, previa autorizzazione del servizio tecnico centrale su parere del Consiglio superiore dei lavori pubblici, autorizzazione che riguarderà l'utilizzo del materiale nelle specifiche tipologie strutturali proposte sulla base di procedure definite dal servizio tecnico centrale.

Si intende qui riferirsi a materiali quali calcestruzzi di classe di resistenza superiore a C70/85, calcestruzzi fibrorinforzati, acciai da costruzione non previsti nel paragrafo 4.2 delle Norme tecniche per le costruzioni,

leghe di alluminio, leghe di rame, travi tralicciate in acciaio conglobate nel getto di calcestruzzo collaborante, materiali polimerici fibrorinforzati, pannelli con poliuretano o polistirolo collaborante, materiali murari non tradizionali, vetro strutturale, materiali diversi dall'acciaio con funzione di armatura da cemento armato.

Art. 57. Acciaio per cemento armato

57.1 Le forme di controllo obbligatorie

Le Nuove norme tecniche per le costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie:

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;
- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

57.2 La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;
- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

Per *stabilimento* si intende un'unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli. Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione. Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

Nella tabella 84.1 si riportano i numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma **UNI EN 10080**, caratterizzanti nervature consecutive. Nel caso specifico dell'Italia si hanno quattro nervature consecutive.

Tabella 57.1. Numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 10080

Paese produttore	Numero di nervature trasversali normali tra l'inizio della marcatura e la nervatura rinforzata successiva
Austria, Germania	1
Belgio, Lussemburgo, Paesi Bassi, Svizzera	2
Francia	3
Italia	4
Irlanda, Islanda, Regno Unito	5
Danimarca, Finlandia, Norvegia, Svezia	6
Portogallo, Spagna	7
Grecia	8
Altri	9

IDENTIFICAZIONE DEL PRODUTTORE

Il criterio di identificazione dell'acciaio prevede che su un lato della barra/rotolo vengano riportati dei simboli che identificano l'inizio di lettura del marchio (start: due nervature ingrossate consecutive), l'identificazione del paese produttore e dello stabilimento.

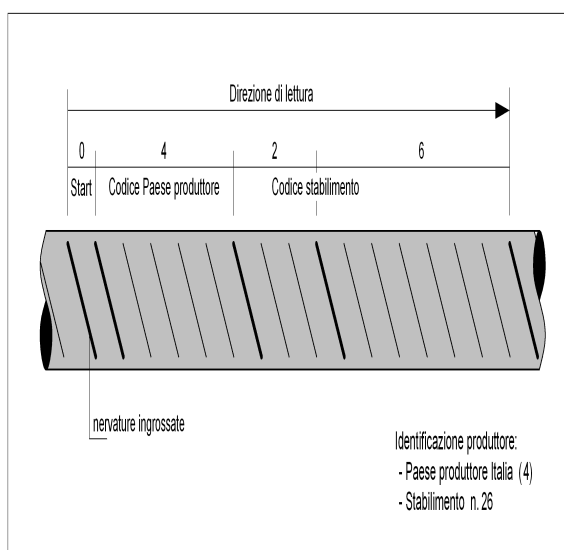


Figura 57.1
Identificazione del produttore

IDENTIFICAZIONE DELLA CLASSE TECNICA

Sull'altro lato della barra/rotolo, l'identificazione prevede dei simboli che identificano l'inizio della lettura (start: tre nervature ingrossate consecutive) e un numero che identifica la classe tecnica dell'acciaio che deve essere depositata presso il registro europeo dei marchi, da 101 a 999 escludendo i multipli di 10. La figura 84.2 riporta è riferito a un acciaio di classe tecnica n. 226.

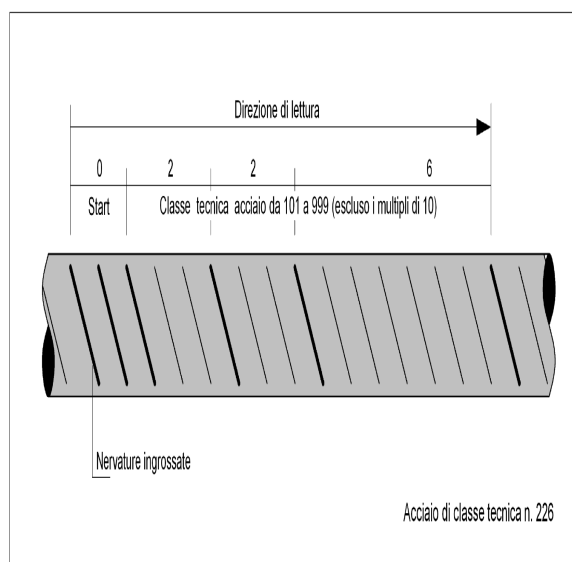


Figura 57.2
Identificazione della classe tecnica

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del Referente del Comune, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle Norme tecniche per le costruzioni e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

57.2.1 Il caso dell'unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni del Referente del Comune per le prove di laboratorio

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dal Referente del Comune.

57.2.2 Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

57.2.3 Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento sia in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Nel caso i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, ovvero il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e il Referente del Comune.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e il Referente del Comune deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

57.2.4 Forniture e documentazione di accompagnamento: l'attestato di qualificazione

Le Nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (paragrafo 11.3.1.5). L'attestato di qualificazione

può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto. Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio. Il Referente del Comune, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

57.2.5 Centri di trasformazione

Le Nuove norme tecniche (paragrafo 11.3.2.6) definiscono *centro di trasformazione*, nell'ambito degli acciai per cemento armato, un impianto esterno al produttore e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in opere in cemento armato quali, per esempio, elementi saldati e/o presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura), pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni. Il centro di trasformazione deve possedere tutti i requisiti previsti dalle Nuove norme tecniche per le costruzioni.

57.2.5.1 Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

57.2.5.2 Documentazione di accompagnamento e verifiche del Referente del Comune

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da 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;
- dall'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 Referente del Comune 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 Referente del Comune 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 deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

57.3 I tipi d'acciaio per cemento armato

Le Nuove norme tecniche per le costruzioni ammettono esclusivamente l'impiego di acciai saldabili e nervati idoneamente qualificati secondo le procedure previste dalle stesse norme e controllati con le modalità previste per gli acciai per cemento armato precompresso e per gli acciai per carpenterie metalliche.

I tipi di acciai per cemento armato sono indicati nella tabella 57.2.

Tabella 57.2. Tipi di acciai per cemento armato

Tipi di acciaio per cemento armato previsti dalle norme precedenti	Tipi di acciaio previsti dal D.M. 14 gennaio 2008 (saldabili e ad aderenza migliorata)
FeB22k e FeB32k (barre tonde lisce)	B450C (6 ≤ □ ≤ 50 mm)
FeB38k e FeB44k (barre tonde nervate)	B450A (5 ≤ □ ≤ 12 mm)

57.3.1 L'acciaio per cemento armato b450c

L'acciaio per cemento armato B450C (laminato a caldo) è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

- $f_{y\ nom}$: 450 N/mm²;
- $f_{t\ nom}$: 540 N/mm².

e deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 57.3.

Tabella 57.3. Acciaio per cemento armato laminato a caldo B450C

Caratteristiche	Requisiti	Frattile (%)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y,nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t,nom}$	5,0
$(f/f_y)_k$	$\geq 1,15 \leq 1,35$	10,0
$(f_y/f_{y,nom})_k$	$\leq 1,25$	10,0
Allungamento (A_{gt}) _k	$\geq 7,5\%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche	$\square\square < 12\text{mm}$	4 \square
	$12 \leq \square\square \leq 16\text{mm}$	5 \square
	per $16 < \square\square \leq 25\text{mm}$	8 \square
	per $25 < \square\square \leq 50\text{mm}$	10 \square

57.3.2 L'acciaio per cemento armato b450a

L'acciaio per cemento armato B450A (trafilato a freddo), caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C, deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 57.4.

Tabella 57.4. Acciaio per cemento armato trafilato a freddo B450A

Caratteristiche	Requisiti	Frattile (%)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y,nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t,nom}$	5,0
$(f/f_y)_k$	$\geq 1,05$	10,0
$(f_y/f_{y,nom})_k$	$\leq 1,25$	10,0
Allungamento (A_{gt}) _k	$\geq 2,5\%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche: $\square\square < 10\text{mm}$	4 $\square\square$	

57.3.3 L'accertamento delle proprietà meccaniche

L'accertamento delle proprietà meccaniche degli acciai deve essere condotto secondo le seguenti norme (paragrafo 11.3.2.3 Nuove norme tecniche):

UNI EN ISO 15630-1 - Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato;

UNI EN ISO 15630-2 - Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate.

Per gli acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche devono essere determinate su provette mantenute per 60 minuti a $100 \pm 10\text{ }^\circ\text{C}$ e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.

In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si deve sostituire f_y , con $f_{(0,2)}$.

LA PROVA DI PIEGAMENTO

La prova di piegamento e di raddrizzamento deve essere eseguita alla temperatura di $20 + 5\text{ }^\circ\text{C}$ piegando la provetta a 90° , mantenendola poi per 30 minuti a $100 \pm 10\text{ }^\circ\text{C}$ e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20° . Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

LA PROVA DI TRAZIONE

La prova a trazione per le barre è prevista dalla norma **UNI EN ISO 15630-1**. I campioni devono essere prelevati in contraddittorio con l'appaltatore al momento della fornitura in cantiere. Gli eventuali trattamenti di invecchiamento dei provini devono essere espressamente indicati nel rapporto di prova.

La lunghezza dei campioni delle barre per poter effettuare sia la prova di trazione sia la prova di piegamento deve essere di almeno 100 cm (consigliato 150 cm).

Riguardo alla determinazione di A_{gt} , allungamento percentuale totale alla forza massima di trazione F_m , bisogna considerare che:

- se A_{gt} è misurato usando un estensimetro, A_{gt} deve essere registrato prima che il carico diminuisca più di 0,5% dal relativo valore massimo;
- se A_{gt} è determinato con il metodo manuale, A_{gt} deve essere calcolato con la seguente formula:

$$A_{gt} = A_g + R_m/2000$$

dove

A_g è l'allungamento percentuale non-proporzionale al carico massimo F_m

R_m è la resistenza a trazione (N/mm²).

La misura di A_g deve essere fatta su una lunghezza della parte calibrata di 100 mm a una distanza r_2 di almeno 50 mm o $2d$ (il più grande dei due) lontano dalla frattura. Questa misura può essere considerata come non valida se la distanza r_1 fra le ganasce e la lunghezza della parte calibrata è inferiore a 20 mm o d (il più grande dei due).

La norma **UNI EN 15630-1** stabilisce che in caso di contestazioni deve applicarsi il metodo manuale.

57.4 Le caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni (paragrafo 11.3.2.4 Nuove norme tecniche).

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

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

La marcatura dei prodotti deve consentirne l'identificazione e la rintracciabilità.

La documentazione di accompagnamento delle forniture deve rispettare le prescrizioni stabilite dalle Norme tecniche, in particolare è necessaria per quei prodotti per i quali non sussiste l'obbligo della marcatura CE.

Le barre sono caratterizzate dal diametro ϕ della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm³.

I diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A, in barre e in rotoli, sono riportati nelle tabelle 84.5 e 84.6.

Tabella 57.5. Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in barre

Acciaio in barre	Diametro ϕ (mm)
B450C	$6 \leq \phi \leq 40$
B450A	$5 \leq \phi \leq 10$

Tabella 57.6. Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in rotoli

Acciaio in rotoli	Diametro ϕ (mm)
B450C	$6 \leq \phi \leq 16$
B450A	$5 \leq \phi \leq 10$

57.4.1 La sagomatura e l'impiego

Le Nuove norme tecniche stabiliscono che la sagomatura e/o l'assemblaggio dei prodotti possono avvenire (paragrafo 11.3.2.4 Nuove norme tecniche):

- in cantiere, sotto la vigilanza della direzione dei lavori;
- in centri di trasformazione, solo se dotati dei requisiti previsti.

Nel primo caso, per *cantiere* si intende esplicitamente l'area recintata del cantiere, all'interno della quale il costruttore e la direzione dei lavori sono responsabili dell'approvvigionamento e lavorazione dei materiali, secondo le competenze e responsabilità che la legge da sempre attribuisce a ciascuno.

Al di fuori dell'area di cantiere, tutte le lavorazioni di sagomatura e/o assemblaggio devono avvenire esclusivamente in centri di trasformazione provvisti dei requisiti delle indicati dalle Nuove norme tecniche.

57.4.2 Le reti e i tralicci elettrosaldati

Gli acciai delle reti e dei tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare i 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre e assemblati mediante saldature.

Per le reti e i tralicci in acciaio (B450C o B450A), gli elementi base devono avere diametro come riportato nella tabella 57.7.

Tabella 57.7. Diametro ϕ degli elementi base per le reti e i tralicci in acciaio B450C e B450A

Acciaio tipo	Diametro ϕ degli elementi base
B450C	$6 \text{ mm} \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti le reti e i tralicci deve essere: $\square_{min}/\square_{max} \geq 0,6$.

I nodi delle reti devono resistere a una forza di distacco determinata in accordo con la norma **UNI EN ISO 15630-2** pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm². Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo deve essere controllata e certificata dal produttore di reti e di tralicci secondo le procedure di qualificazione di seguito riportate.

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche. Nel caso dei tralicci, è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450A oppure B450C saldabili.

La produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base proveniente da altro stabilimento.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi possono essere costituiti da acciai provvisti di specifica qualificazione o da elementi semilavorati quando il produttore, nel proprio processo di lavorazione, conferisca al semilavorato le caratteristiche meccaniche finali richieste dalla norma.

In ogni caso, il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio.

LA MARCHIATURA DI IDENTIFICAZIONE

Ogni pannello o traliccio deve essere inoltre dotato di apposita marchiatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.

La marchiatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marchiatura supplementare indelebile. In ogni caso, la marchiatura deve essere identificabile in modo permanente anche dopo l'annegamento nel calcestruzzo della rete o del traliccio elettrosaldato.

Laddove non fosse possibile tecnicamente applicare su ogni pannello o traliccio la marchiatura secondo le modalità sopra indicate, dovrà essere comunque apposta su ogni pacco di reti o tralicci un'apposita etichettatura, con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del produttore. In questo caso, il Referente del Comune, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere, deve verificare la presenza della predetta etichettatura.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, ovvero in stabilimenti del medesimo produttore, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con la marchiatura dell'elemento base, alla quale può essere aggiunto un segno di riconoscimento di ogni singolo stabilimento.

57.5 La saldabilità

L'analisi chimica effettuata su colata e l'eventuale analisi chimica di controllo effettuata sul prodotto finito deve soddisfare le limitazioni riportate nella tabella 16.8, dove il calcolo del carbonio equivalente C_{eq} è effettuato con la seguente formula:

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

in cui i simboli chimici denotano il contenuto degli elementi stessi espresso in percentuale.

Tabella 57.8. Massimo contenuto di elementi chimici in percentuale (%)

Elemento	Simbolo	Analisi di prodotto	Analisi di colata
Carbonio	C	0,24	0,22
Fosforo	P	0,055	0,050
Zolfo	S	0,055	0,050
Rame	Cu	0,85	0,80
Azoto	N	0,013	0,012
Carbonio equivalente	C_{eq}	0,52	0,50

È possibile eccedere il valore massimo di C dello 0,03% in massa, a patto che il valore del C_{eq} venga ridotto dello 0,02% in massa.

Contenuti di azoto più elevati sono consentiti in presenza di una sufficiente quantità di elementi che fissano l'azoto stesso.

57.6 Le tolleranze dimensionali

La deviazione ammissibile per la massa nominale dei diametri degli elementi d'acciaio deve rispettare le tolleranze riportate nella tabella 57.9.

Tabella 84.9. Deviazione ammissibile per la massa nominale

Diametro nominale (mm)	$5 \leq \square \leq 8$	$8 < \square \leq 40$
Tolleranza in % sulla sezione ammessa per l'impiego	± 6	$\pm 4,5$

57.7. Le procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario, barre e rotoli

57.7.1 I controlli sistematici

Le prove di qualificazione e di verifica periodica, di cui ai successivi punti, devono essere ripetute per ogni prodotto avente caratteristiche differenti o realizzato con processi produttivi differenti, anche se provenienti dallo stesso stabilimento.

I rotoli devono essere soggetti a qualificazione separata dalla produzione in barre e dotati di marchiatura differenziata.

57.7.2 Le prove di qualificazione

Il laboratorio ufficiale prove incaricato deve effettuare, senza preavviso, presso lo stabilimento di produzione, il prelievo di una serie di 75 saggi, ricavati da tre diverse colate o lotti di produzione, 25 per ogni colata o lotto di produzione, scelti su tre diversi diametri opportunamente differenziati, nell'ambito della gamma prodotta.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.

Sui campioni devono essere determinati, a cura del laboratorio ufficiale incaricato, i valori delle tensioni di snervamento e rottura f_y e f_t , l'allungamento A_{gt} ed effettuate le prove di piegamento.

57.7.3 Le prove periodiche di verifica della qualità

Ai fini della verifica della qualità, il laboratorio incaricato deve effettuare controlli saltuari, ad intervalli non superiori a tre mesi, prelevando tre serie di cinque campioni, costituite ognuna da cinque barre di uno stesso diametro, scelte con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, e provenienti da una stessa colata.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica. Su tali serie il laboratorio ufficiale deve effettuare le prove di resistenza e di duttilità. I corrispondenti risultati delle prove di snervamento e di rottura vengono introdotti nelle precedenti espressioni, le quali vengono sempre riferite a cinque serie di cinque saggi, facenti parte dello stesso gruppo di diametri, da aggiornarsi ad ogni prelievo, aggiungendo la nuova serie ed eliminando la prima in ordine di tempo. I nuovi valori delle medie e degli scarti quadratici così ottenuti vengono quindi utilizzati per la determinazione delle nuove tensioni caratteristiche, sostitutive delle precedenti (ponendo $n = 25$).

Se i valori caratteristici riscontrati risultano inferiori ai minimi per gli acciai B450C e B450A, il laboratorio incaricato deve darne comunicazione al servizio tecnico centrale e ripetere le prove di qualificazione solo dopo che il produttore ha eliminato le cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prova di verifica della qualità non soddisfi i requisiti di duttilità per gli acciai B450C e B450A, il prelievo relativo al diametro di cui trattasi deve essere ripetuto. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione della qualificazione.

Le tolleranze dimensionali devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Su almeno un saggio per colata o lotto di produzione è calcolato il valore dell'area relativa di nervatura o di dentellatura.

Tabella 57.10. Verifica di qualità per ciascuno dei gruppi di diametri

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
------------------------	----------	-------------

≤ 1 mese	3 serie di 5 campioni 1 serie = 5 barre di uno stesso diametro	Stessa colata
----------	--	---------------

Tabella 57.11. Verifica di qualità non per gruppi di diametri

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	15 saggi prelevati da 3 diverse colate: - 5 saggi per colata o lotto di produzione indipendentemente dal diametro	Stessa colata o lotto di produzione

57.7.4 La verifica delle tolleranze dimensionali per colata o lotto di produzione

Ai fini del controllo di qualità, le tolleranze dimensionali di cui alla tabella 57.9 devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Qualora la tolleranza sulla sezione superi il $\pm 2\%$, il rapporto di prova di verifica deve riportare i diametri medi effettivi.

57.7.5 La facoltatività dei controlli su singole colate o lotti di produzione

I produttori già qualificati possono richiedere, di loro iniziativa, di sottoporsi a controlli su singole colate o lotti di produzione, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale prove. Le colate o lotti di produzione sottoposti a controllo devono essere cronologicamente ordinati nel quadro della produzione globale.

I controlli consistono nel prelievo, per ogni colata e lotto di produzione e per ciascun gruppo di diametri da essi ricavato, di un numero n di saggi, non inferiore a dieci, sui quali si effettuano le prove di verifica di qualità per gli acciai in barre, reti e tralicci elettrosaldati.

Le tensioni caratteristiche di snervamento e rottura devono essere calcolate con le espressioni per i controlli sistematici in stabilimento per gli acciai in barre e rotoli, nelle quali n è il numero dei saggi prelevati dalla colata.

57.7.6 I controlli nei centri di trasformazione

I controlli nei centri di trasformazione sono obbligatori e devono essere effettuati:

- in caso di utilizzo di barre, su ciascuna fornitura o comunque ogni 90 t;
- in caso di utilizzo di rotoli, ogni dieci rotoli impiegati.

Qualora non si raggiungano le quantità sopra riportate, in ogni caso deve essere effettuato almeno un controllo per ogni giorno di lavorazione. Ciascun controllo deve essere costituito da tre spezzoni di uno stesso diametro per ciascuna fornitura, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario, i controlli devono essere estesi alle eventuali forniture provenienti da altri stabilimenti. I controlli devono consistere in prove di trazione e piegamento e devono essere eseguiti dopo il raddrizzamento. In caso di utilizzo di rotoli deve altresì essere effettuata, con frequenza almeno mensile, la verifica dell'area relativa di nervatura o di dentellatura, secondo il metodo geometrico di cui alla norma **UNI EN ISO 15630-1**. Tutte le prove suddette devono essere eseguite dopo le lavorazioni e le piegature atte a dare a esse le forme volute per il particolare tipo di impiego previsto. Le prove di cui sopra devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali prove. Il direttore tecnico di stabilimento curerà 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.

57.7.7 I controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati dal Referente del Comune entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, in ragione di tre spezzoni marchiati e di uno stesso diametro scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario, i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

I valori di resistenza e allungamento di ciascun campione da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti a uno stesso diametro devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella tabella

57.7.8. Questi limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire tra diverse apparecchiature e modalità di prova.

Nel caso di campionamento e di prova in cantiere, che deve essere effettuata entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere, qualora la determinazione del valore di una quantità fissata non sia

conforme al valore di accettazione, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

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

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

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante, che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio ufficiale.

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

Tabella 57.12. Valori di resistenza e di allungamento accettabili

Caratteristica	Valore limite	Note
f_y minimo	425 N/mm ²	(450 - 25) N/mm ²
f_y massimo	572 N/mm ²	[450 - (1,25 + 0,02)] N/mm ²
A_{gt} minimo	≥ 6,0%	Per acciai B450C
A_{gt} minimo	≥ 2,0%	Per acciai B450A
Rottura/snervamento	$1,13 \leq f_t/f_y \leq 1,37$	Per acciai B450C
Rottura/snervamento	$f_t/f_y \geq 1,03$	Per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	Assenza di cricche	Per tutti

57.7.9 Il prelievo dei campioni e la domanda al laboratorio prove

Il prelievo dei campioni di barre d'armatura deve essere effettuato a cura del Referente del Comune o di un tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale prove incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Qualora la fornitura di elementi sagomati o assemblati provenga da un centro di trasformazione, il Referente del Comune, 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 necessari controlli. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Referente del Comune. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

La domanda di prove al laboratorio ufficiale autorizzato deve essere sottoscritta dal Referente del Comune e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del Referente del Comune, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche e di ciò deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

CAPO 5 - MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Art. 58. Bonifiche, pulizia dei settori di intervento

Nella zona di lavoro si dovranno creare le condizioni di sicurezza necessarie per poter intervenire. Si dovrà provvedere alla rimozione dei manufatti instabili, alla pulizia da vegetali, arbusti ed essenze arboree e terra per evitare lo scivolamento od il franamento di materiale. Tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite con

la massima cautela in modo da evitare qualsiasi franamento anche con l'ausilio di mezzi provvisori così da garantire la sicurezza del personale e delle abitazioni.

Art. 59. Rilievi, capisaldi e tracciati

Rilievi Prima di dare inizio a lavori che interessino in qualunque modo movimenti di materie, l'Appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati dei profili e delle sezioni allegati al Contratto o successivamente consegnati, segnalando eventuali discordanze, per iscritto, nel termine di 15 giorni dalla consegna. In difetto, i dati piano-altimetrici, riportati in detti allegati, si intenderanno definitivamente accettati a qualunque titolo.

Nel caso che gli allegati di cui sopra non risultassero completi di tutti gli elementi necessari, o nel caso che non risultassero inseriti in Contratto o successivamente consegnati, l'Appaltatore sarà tenuto a richiedere, in sede di consegna o al massimo entro 15 giorni dalla stessa, l'esecuzione dei rilievi in contraddittorio e la relazione dei grafici relativi. In difetto nessuna pretesa o giustificazione potrà essere accampata dall'Appaltatore per eventuali ritardi sul programma o sull'ultimazione dei lavori.

Capisaldi Tutte le quote dovranno essere riferite a capisaldi di facile individuazione e di sicura inamovibilità. L'elenco dei capisaldi sarà annotato nel verbale di consegna od in apposito successivo verbale.

Spetterà all'Appaltatore l'onere della conservazione degli stessi fino al collaudo. Qualora i capisaldi non esistessero già in sito, l'Appaltatore dovrà realizzarli e disporli opportunamente.

Tracciati Prima di dare inizio ai lavori, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire la picchettazione completa delle opere ed ad indicare con opportune modine i limiti degli scavi e dei riporti. Sarà tenuto altresì al tracciamento di tutte le opere, in base agli esecutivi di progetto, con l'obbligo di conservazione dei picchetti e delle modine. Inoltre si dovranno rilevare gli eventuali locali interrati o seminterrati delle abitazioni presenti nelle zone di intervento in modo da evitare che le perforazioni per eseguire i micropali, i tiranti e i microdreni vengano ad interessare detti locali.

Art. 60. Demolizioni

Le demolizioni in genere devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare eventuali opere vicine, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da non deteriorare materiali che possono ancora, a giudizio della Direzione Lavori, impiegarsi utilmente, sotto pena di rivalse di danni verso l'Appaltatore.

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

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione. Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante.

Art. 61. Scavi e rilevati in genere

Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la configurazione del terreno di impianto, per il raggiungimento del terreno di posa delle fondazioni o delle tubazioni, nonché per la formazione di cunette, accessi, passaggi e rampe, cassonetti e simili, opere d'arte in genere, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che potrà fare la Direzione Lavori in sede esecutiva.

Le sezioni degli scavi e dei rilevati dovranno essere rese dall'Appaltatore ai giusti piani prescritti, con scarpate regolari e spianate, cigli ben tracciati e profilati, fossi esattamente sagomati. L'Appaltatore dovrà inoltre procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti (provvedendo qualora necessario alle opportune puntellature, sbatacchiature o armature) restando lo stesso, oltre che responsabile di eventuali danni a persone e opere, anche obbligato alla rimozione delle materie franate.

Per l'effettuazione sia degli scavi, che dei rilevati, l'Appaltatore sarà tenuto a curare, a proprie spese, l'estirpamento di piante, cespugli, arbusti e relative radici, e questo tanto su terreni da scavare, quanto su quelli destinati all'impianto dei rilevati; per gli scavi inoltre dovrà immediatamente provvedere ad aprire le cunette ed i fossi occorrenti e comunque evitare che le acque superficiali si riversino nei cavi.

L'Appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con mezzi adeguati, meccanici e di mano d'opera, in modo da dare gli stessi possibilmente completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato, esso sarà comunque libero di adoperare tutti quei sistemi, materiali, mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza, purché dalla Direzione riconosciuti rispondenti allo scopo e non pregiudizievoli per il regolare andamento e la buona riuscita dei lavori.

61.1 Allontanamento e deposito delle materie di scavo

Le materie provenienti dagli scavi che non fossero utilizzabili, o che a giudizio della Direzione non fossero ritenute idonee per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, alle pubbliche discariche o su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese, evitando in questo caso, che le materie depositate arrechino danni ai lavori o alle proprietà, provocando frane o ostacolino il libero deflusso delle acque.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate in tempo differito per riempimento o rinterri, esse saranno depositate nei pressi dei cavi, o nell'ambito del cantiere ed, in ogni caso, in luogo tale che non possano riuscire di danno o provocare intralci al traffico.

61.2 Determinazione sulle terre

Per le determinazioni relative alla natura delle terre, al loro grado di costipamento ed umidità ed alla loro caratterizzazione chimica, l'Appaltatore dovrà provvedere a tutte le prove richieste dalla D.L. presso i laboratori ufficiali (od altri riconosciuti) ed in sito.

61.3 Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti si intenderanno quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni per tagli di terrapieni, per la formazione di scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate, trincee e cassonetti stradali, nonché quelli per l'incasso di opere d'arte se ricadenti al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato. Saranno, comunque, considerati scavi di sbancamento anche tutti i tagli a larga sezione, che, pur non rientrando nelle precedenti casistiche e definizioni, potranno tuttavia, consentire l'accesso con rampa ai mezzi di scavo, nonché a quelli di caricamento e trasporto delle materie.

L'esecuzione degli scavi di sbancamento potrà essere richiesta dalla Direzione, se necessario, anche a campioni di qualsiasi tratta, senza che, per questo, l'Appaltatore possa avere nulla a pretendere.

61.4 Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione, in generale, si intenderanno quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale di cui al precedente punto, chiusi tra pareti verticali o meno riprodotte il perimetro delle fondazioni nella pluralità di casi, quindi, si tratterà di scavi incassati e a sezione ristretta. Saranno, comunque, considerati come scavi di fondazione quelli eseguiti per dar luogo alle fogne, alle condotte, ai fossi ed alle cunette per la parte ricadente sotto il piano di cassonetto o più in generale di splateamento.

61.5 Modo di esecuzione

Qualunque fosse la natura e la qualità del terreno interessato, gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che la Direzione Lavori riterrà più opportuno, intendendosi quella di progetto unicamente indicativa, senza che, per questo, l'Appaltatore possa muovere eccezioni o far richiesta di particolari compensi.

Gli scavi di fondazione dovranno, di norma, essere eseguiti a pareti verticali e l'Appaltatore dovrà, occorrendo, sostenerli con convenienti armature e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno a persone o cose provocato da frammenti e simili.

Il piano di fondazione sarà reso perfettamente orizzontale ed, ove il terreno dovesse risultare in pendenza, sarà sagomato a gradoni con piani in leggera contropendenza.

Gli scavi potranno venire eseguiti anche con pareti a scarpa, od a sezione più larga, ove l'Appaltatore lo ritenesse di sua convenienza. In questo caso, però, non verrà compensato il maggiore scavo oltre quello strettamente necessario all'esecuzione dell'opera e l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, al riempimento, con materiale adatto, dei vuoti rimasti intorno alla fondazione dell'opera, ed al ripristino, con gli stessi oneri, delle maggiori quantità di pavimentazione divelta, ove lo scavo dovesse interessare strade pavimentate.

Gli scavi delle trincee per dar luogo alle condotte ed ai canali di fogna dovranno, all'occorrenza, garantire sia il traffico tangenziale degli autoveicoli, sia quello di attraversamento, nei punti stabiliti dalla Direzione Lavori e per qualsiasi carico viaggiante.

61.6 Attraversamenti

Qualora nell'esecuzione degli scavi si incontrassero tubazioni o cunicoli di fogna, tubazioni di acqua o di gas, cavi elettrici, telefonici ecc., od altri ostacoli imprevedibili per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato ed alle livellette di posa, l'Appaltatore ha l'obbligo di darne avviso alla Direzione Lavori che darà le disposizioni del caso. Particolare cura dovrà comunque, porre l'Appaltatore affinché non vengano danneggiate dette opere sottosuolo e, di conseguenza, egli dovrà a sua cura e spese provvedere con sostegni, puntelli e quant'altro necessario perché le stesse restino nella loro primitiva posizione. Resta, comunque, stabilito che l'Appaltatore sarà responsabile di ogni e qualsiasi danno che potesse venire dai lavori a dette opere e che sarà, di conseguenza, obbligato a provvedere alle immediate riparazioni, sollevando l'Amministrazione appaltante da ogni onere.

61.7 Scavi in presenza di acqua

L'Appaltatore dovrà provvedere ad evitare il riversamento nei cavi di acque provenienti dall'esterno, restando a suo carico l'allontanamento o la deviazione delle stesse o, in subordine, le spese per i necessari aggotamenti.

Qualora gli scavi venissero eseguiti in presenza di acqua fluente, l'Appaltatore sarà tenuto, a suo carico, a provvedere all'esaurimento di essa o alle opere per deviarne momentaneamente il corso, con i mezzi più opportuni e con le dovute cautele per gli eventuali effetti dipendenti e collaterali.

61.8 Divieti ed oneri

Sarà tassativamente vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire e rimuovere le opere già eseguite, di porre mano alle murature od altro, prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani di fondazione, dal pari sarà vietata la posa delle tubazioni prima che la stessa Direzione abbia verificato le caratteristiche del terreno di posa ed abbia dato esplicita autorizzazione.

Il rinterro dei cavi, per il volume non impegnato dalle strutture o dalle canalizzazioni, dovrà sempre intendersi compreso nel prezzo degli stessi scavi, salvo diversa ed esplicita specifica.

Art. 62. Rilevati e rinterri

Per la formazione di rilevati e per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature e fino alla quota prescritta dalla Direzione Lavori, si impiegheranno, in genere e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatti, a giudizio della Direzione. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederà alle materie occorrenti allo scopo prelevandole ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché le stesse fossero riconosciute idonee dalla Direzione Lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, per il riempimento dei cavi per le condotte in genere si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato, in modo assoluto, l'impiego di

quelle argillose ed in generale di quelle che, con assorbimento di acque, rammolliscono e 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, da tutte le parti a mai superiore a cm 30. Il costipamento di ogni strato dovrà avvenire dopo sufficienti imbibizioni del materiale costituente lo strato stesso. In ogni caso sarà vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione quelle maggiori dimensioni richieste dall'asestamento delle terre e questo affinché, all'epoca del collaudo, gli stessi abbiano dimensioni non inferiori a quelle di progetto. La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi sarà preventivamente scoticata ove occorra e, se inclinata, sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

Tutte le riparazioni e ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo saranno a completo carico dell'Appaltatore.

Art. 63. Confezionamento e posa in opera del calcestruzzo

63.1 Calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato

63.1.1 Studio e accettazione della composizione del calcestruzzo

L'impresa, a seguito dello studio di composizione del calcestruzzo effettuato in laboratorio ufficiale sulla base delle prescrizioni progettuali, indicherà alla direzione dei lavori i risultati delle prove fisiche e di resistenza meccanica realizzate su una o più combinazioni di materiali granulari lapidei utilizzabili per il lavoro in questione, specificando in modo preciso la provenienza e granulometria di ogni singola pezzatura. Per ogni combinazione provata, verrà indicata dall'impresa la granulometria, la quantità d'acqua utilizzata, il rapporto acqua/cemento (a/c) in condizioni sature superficie asciutta, il tipo e dosaggio del cemento, il contenuto percentuale di aria inclusa, la lavorabilità e la relativa perdita nel tempo della medesima (almeno fino a due ore dal confezionamento), nonché le resistenze meccaniche alle scadenze prescritte.

Una volta definita la formulazione della miscela, le prove di accettazione della miscela stessa dovranno essere eseguite presso un laboratorio ufficiale con i materiali componenti effettivamente usati in cantiere, tenendo conto dei procedimenti di impasto e di vibrazione adottati nello studio, i quali a loro volta avranno preso in considerazione le procedure di impasto e posa in opera adottati in cantiere. Per motivi di rapidità, le verifiche potranno essere svolte dalla direzione dei lavori direttamente in cantiere. In questo caso, dovrà essere assicurata da parte dell'impresa la massima collaborazione. L'accettazione della miscela stessa avvenuta sulla base dei valori delle resistenze meccaniche a 2, 3 e 28 giorni di maturazione, determinate su provini di forma cubica, prismatica (travetti e spezzoni) e cilindrica, dovrà essere convalidata dalle prove allo stato fresco e indurito eseguite, sempre da un laboratorio ufficiale, sul calcestruzzo prelevato durante la prova di impianto, nonché su carote prelevate dall'eventuale getto di prova.

A giudizio della direzione dei lavori, qualora l'impianto di confezionamento e l'attrezzatura di posa in opera siano stati già utilizzati con risultati soddisfacenti in altri lavori dello stesso committente, l'accettazione della miscela potrà avvenire sulla base dei risultati del solo studio di laboratorio.

Nel caso in cui le prove sul prodotto finito diano risultato negativo, fatto salvo il buon funzionamento dell'impianto di confezionamento e delle apparecchiature di posa in opera e della loro rispondenza alle caratteristiche e ai limiti di tolleranza imposti, l'impresa provvederà a suo carico a studiare una nuova miscela e a modificarla fino a che il prodotto finito non risponda alle caratteristiche prescritte. La direzione dei lavori dovrà controllare attraverso il laboratorio ufficiale i risultati presentati.

Non appena confermata, con controlli eseguiti sul prodotto finito, la validità delle prove di laboratorio eseguite in fase di studio della miscela, la composizione del calcestruzzo diverrà definitiva.

Qualora per cause impreviste si debba variare la composizione della miscela, l'impresa, previa autorizzazione della direzione dei lavori, dovrà effettuare un nuovo studio da sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori stessa, seguendo le modalità sopraindicate.

L'impresa dovrà in seguito assicurare i necessari controlli sul calcestruzzo allo stato fresco e indurito, affinché venga rispettata la composizione accettata e le caratteristiche fisiche e di resistenza meccanica. Le prove e i controlli saranno completamente a carico dell'impresa, la quale dovrà provvedere anche all'attrezzatura di un laboratorio idoneo a eseguire le prove ritenute necessarie dalla direzione dei lavori.

Qui di seguito verranno indicate le caratteristiche del calcestruzzo, in modo che l'impresa appaltatrice possa assumerle come riferimento nello studio della relativa miscela.

63.1.2 Composizione granulometrica

La composizione dovrà essere realizzata con non meno di quattro distinte pezzature di aggregati in presenza di due tipologie di sabbia. La composizione granulometrica risultante di queste ultime potrà essere composta dalla miscela di due o più sabbie, nel caso non fosse possibile reperire un'unica sabbia di composizione idonea, senza che ciò possa dar luogo a richieste di compenso addizionale.

L'assortimento granulometrico risultante sarà ottenuto variando le percentuali di utilizzo delle frazioni granulometriche componenti, in modo da ottenere un combinato contenuto tra la curva Bolomey e quella di Fuller, calcolate tra l'altro in funzione del diametro massimo che non dovrà superare le disposizioni impartite dalla DL in funzione del tipo di calcestruzzo da impiegare anche in funzione dei condizionamenti delle dimensioni dei tralicci di armatura.

Una volta accettata dalla direzione dei lavori una determinata composizione granulometrica, l'impresa dovrà attenersi rigorosamente a essa per tutta la durata del lavoro.

Non saranno ammesse variazioni di composizione granulometrica eccedenti in più o in meno il 5% in massa dei valori della curva granulometrica prescelta per l'aggregato grosso e variazioni eccedenti in più o in meno il 3% per l'aggregato fine.

Si precisa che le formule di composizione dovranno sempre riferirsi, come già detto, ad aggregati saturi a superficie asciutta. Pertanto, si dovranno apportare, nelle dosature previste dalla formulazione della miscela e riferentesi ad aggregati saturi a superficie asciutta, le correzioni richieste dal grado di umidità attuale degli aggregati stessi, funzione dell'acqua assorbita per saturarli e assorbita per bagnarli.

63.1.3 Contenuto di cemento

Il contenuto minimo del cemento sarà di 300 kg/m³ di calcestruzzo vibrato in opera e comunque tale da garantire le classi di resistenza previste in progetto. Una volta stabilito attraverso lo studio della miscela il contenuto da adottare, questo dovrà mantenersi nel campo di tolleranza del $\pm 3\%$ della quantità prevista.

63.1.4 Contenuto di acqua di impasto

Il contenuto di acqua di impasto del calcestruzzo verrà definito, in maniera sia ponderale sia volumetrica, con la tolleranza del $\pm 10\%$ (intervallo riferito al contenuto medio di acqua in l/m³). Il valore del contenuto da rispettare sarà quello determinato in laboratorio al momento dello studio di formulazione e approvato dalla direzione dei lavori.

L'impresa fisserà in conseguenza le quantità d'acqua da aggiungere alla miscela secca nel mescolatore, tenuto conto dell'acqua inclusa assorbita e adsorbita nei materiali granulari e delle perdite per evaporazione durante il trasporto.

Il contenuto di acqua di impasto, tenendo anche conto dell'eventuale aggiunta di additivi fluidificanti, superfluidificanti e di nuova generazione, dovrà essere il minimo sufficiente a conferire all'impasto la lavorabilità specificata compatibilmente con il raggiungimento delle resistenze prescritte, in modo da realizzare un calcestruzzo compatto, evitando al tempo stesso la formazione di uno strato d'acqua libera o di malta liquida sulla superficie degli impasti dopo la vibrazione.

Per realizzare le esigenze sopra citate, il rapporto acqua/cemento, che non dovrà superare il valore di 0,5, potrà ridursi con taluni additivi superfluidificanti e di nuova generazione (entrambi i valori tengono conto dell'acqua adsorbita dagli inerti oltre all'acqua di impasto).

Il valore ottimo della consistenza, a cui attenersi durante la produzione del calcestruzzo, verrà scelto in funzione delle caratteristiche della macchina a casseforme scorrevoli, eventualmente dopo aver eseguito una strisciata di prova. I singoli valori dell'abbassamento alla prova del cono (*slump test*) dovranno risultare all'impianto comunque non superiori a 210 mm e i valori di lavorabilità, determinati con la prova Vebè su calcestruzzo prelevato immediatamente prima dello scarico dal ribaltabile di approvvigionamento, dovranno risultare compresi fra 6 e 10 secondi.

63.1.5 Contenuto d'aria inglobata

La percentuale di additivo aerante necessaria a ottenere nel calcestruzzo la giusta percentuale di aria inglobata sarà fissata durante lo studio dell'impasto ed eventualmente modificata dopo la stesa di prova. L'aria intrappolata deve essere nulla per calcestruzzi con classe di esposizione ambientale XS1.

La misura della quantità d'aria inglobata verrà effettuata volumetricamente secondo le modalità della norma **UNI EN 12350-7**.

63.1.6 Resistenze meccaniche

La formulazione prescelta per il calcestruzzo dovrà essere tale da garantire i valori minimi di resistenza meccanica previsti in progetto, rispettivamente su provini cubici o cilindrici confezionati e maturati con le modalità di cui alle norme **UNI EN 12390-1**, **UNI EN 12390-2** e **UNI EN 12390-3**.

La resistenza a trazione per flessione verrà determinata con prove eseguite su provini di forma prismatica con le modalità di cui alla norma **UNI EN 12390-5**. Nella fase di studio della formulazione del calcestruzzo, i valori di resistenza da confrontare con quelli minimi richiesti dovranno risultare dalla media di non meno di tre provini distinti, i cui singoli valori non dovranno scostarsi dalla media di più del 10%. Tale media verrà calcolata ponderalmente attribuendo il coefficiente 2 al risultato intermedio.

La resistenza a trazione indiretta verrà determinata su provini di forma cilindrica con prove eseguite con modalità di cui alla norma **UNI EN 12390-6**. I valori della resistenza a rottura determinati sui tre tipi di provini anzidetti saranno considerati validi se non inferiori ai valori richiesti.

63.2. Confezione, trasporto e posa in opera del calcestruzzo per strutture in calcestruzzo semplice e armato

63.2.1 Attrezzatura di cantiere

Prima dell'inizio del lavoro, l'impresa dovrà sottoporre alla direzione dei lavori l'elenco e la descrizione dettagliata delle attrezzature che intende impiegare per il confezionamento del calcestruzzo; queste dovranno essere di potenzialità proporzionata all'entità e alla durata del lavoro e dovranno essere armonicamente proporzionate in tutti i loro componenti in modo da assicurare la continuità del ciclo lavorativo.

L'impianto di confezionamento del calcestruzzo dovrà essere fisso e di tipo approvato dalla direzione dei lavori. L'organizzazione preposta a detti impianti dovrà comprendere tutte le persone e le professionalità necessarie per assicurare la costanza di qualità dei prodotti confezionati.

I predosatori dovranno essere in numero sufficiente a permettere le selezioni di pezzature necessarie.

Il mescolatore dovrà essere di tipo e capacità approvate dalla direzione dei lavori e dovrà essere atto a produrre calcestruzzo uniforme e a scaricarlo senza che avvenga segregazione apprezzabile. In particolare, dovrà essere controllata l'usura delle lame, che verranno sostituite allorché quest'ultima superi il valore di 2 cm. All'interno del mescolatore si dovrà anche controllare giornalmente, prima dell'inizio del lavoro, che non siano presenti incrostazioni di calcestruzzo indurito.

63.2.2 Confezione del calcestruzzo

La dosatura dei materiali per il confezionamento del calcestruzzo nei rapporti definiti con lo studio di progetto e la sua accettazione da parte della direzione dei lavori, dovrà essere fatta con impianti interamente automatici, esclusivamente a massa, con bilance del tipo a quadrante, di agevole lettura e con registrazione delle masse di ogni bilancia. A spese dell'impresa andrà effettuata la verifica della taratura prima dell'inizio dei lavori e con cadenza settimanale, nonché ogni qualvolta risulti necessario, fornendo alla direzione dei lavori la documentazione relativa.

La direzione dei lavori, allo scopo di controllare la potenza assorbita dai mescolatori, si riserverà il diritto di fare installare nell'impianto di confezionamento dei registratori di assorbimento elettrico, alla cui installazione e spesa dovrà provvedere l'impresa appaltatrice. La direzione dei lavori potrà richiedere all'impresa l'installazione sulle attrezzature di dispositivi e metodi di controllo per verificarne in permanenza il buon funzionamento. In particolare, la dosatura degli aggregati lapidei, del cemento, dell'acqua e degli additivi dovrà soddisfare alle condizioni seguenti:

- degli aggregati potrà essere determinata la massa cumulativa sulla medesima bilancia, purché le diverse frazioni granulometriche (o pezzature) vengano misurate con determinazioni distinte;
- la massa del cemento dovrà essere determinata su una bilancia separata;
- l'acqua dovrà essere misurata in apposito recipiente tarato, provvisto di dispositivo che consenta automaticamente l'erogazione effettiva con la sensibilità del 2%;
- gli additivi dovranno essere aggiunti agli impasti direttamente nel miscelatore a mezzo di dispositivi di distribuzione dotati di misuratori.

Il ciclo di dosaggio dovrà essere automaticamente interrotto qualora non siano realizzati i ritorni a zero delle bilance, qualora la massa di ogni componente scarti dal valore prescritto oltre le tolleranze fissate di seguito e infine qualora la sequenza del ciclo di dosaggio non si svolga correttamente.

L'interruzione del sistema automatico di dosaggio e la sua sostituzione con regolazione a mano potrà essere effettuata solo previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Nella composizione del calcestruzzo, a dosatura eseguita e immediatamente prima dell'introduzione nel mescolatore, saranno ammesse le seguenti tolleranze:

- 2% sulla massa di ogni pezzatura dell'aggregato;
- 3% sulla massa totale dei materiali granulari;
- 2% sulla massa del cemento.

Vanno rispettate le tolleranze ammesse sulla composizione granulometrica di progetto. Tali tolleranze devono essere verificate giornalmente tramite lettura delle determinazioni della massa per almeno dieci impasti consecutivi.

63.2.3 Tempo di mescolamento

Il tempo di mescolamento deve essere quello raccomandato dalla ditta costruttrice l'impianto di confezionamento del calcestruzzo e, in ogni caso, non potrà essere inferiore a un minuto. L'uniformità della miscela deve essere controllata dalla direzione dei lavori prelevando campioni di calcestruzzo all'inizio, alla metà e alla fine dello scarico di un impasto e controllando che i tre prelievi non presentino abbassamenti al cono che differiscono tra di loro di più di 20 mm né composizione sensibilmente diversa.

La direzione dei lavori potrà rifiutare gli impasti non conformi a questa prescrizione. Inoltre, qualora le differenze in questione riguardino più del 5% delle misure effettuate nel corso di una medesima giornata di produzione, le attrezzature di confezionamento saranno completamente verificate e il cantiere non potrà riprendere che su ordine esplicito della direzione dei lavori e dopo che l'impresa abbia prodotto la prova di una modifica o di una messa a punto degli impianti tale da migliorare la regolarità della produzione del calcestruzzo.

63.2.4 Trasporto del calcestruzzo

Il trasporto del calcestruzzo dall'impianto di confezionamento al cantiere di posa in opera e tutte le operazioni di posa in opera dovranno comunque essere eseguite in modo da non alterare gli impasti, evitando in particolare ogni forma di segregazione, la formazione di grumi e altri fenomeni connessi all'inizio della presa.

Se durante il trasporto si manifesterà una segregazione, dovrà essere modificata in accordo con la direzione dei lavori la composizione dell'impasto, soprattutto se persiste dopo variazione del rapporto acqua/cemento. Se ciò malgrado la segregazione non dovesse essere eliminata, dovrà essere studiato nuovamente il sistema di produzione e trasporto del calcestruzzo.

63.2.5 Documenti di consegna

L'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori, prima o durante l'esecuzione del getto, il documento di consegna del produttore del calcestruzzo, contenente almeno i seguenti dati:

- impianto di produzione;
- quantità in metri cubi del calcestruzzo trasportato;
- dichiarazione di conformità alle disposizioni della norma **UNI EN 206-1**;
- denominazione o marchio dell'ente di certificazione;
- ora di carico;
- ore di inizio e fine scarico;
- dati dell'appaltatore;
- cantiere di destinazione.

Per il calcestruzzo a prestazione garantita, la direzione dei lavori potrà chiedere le seguenti informazioni:

- tipo e classe di resistenza del cemento;
- tipo di aggregato;
- tipo di additivi eventualmente aggiunti;
- rapporto acqua/cemento;
- prove di controllo di produzione del calcestruzzo;
- sviluppo della resistenza;

- provenienza dei materiali componenti.

Per i calcestruzzi di particolare composizione dovranno essere fornite informazioni circa la composizione, il rapporto acqua/cemento e la dimensione massima dell'aggregato.

Il Referente del Comune potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non rispetti le prescrizioni di legge e contrattuali, espresse almeno in termini di resistenza contrattualistica e classe di consistenza.

Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere.

NORMA DI RIFERIMENTO

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

63.2.6 Esecuzione del getto del calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato

63.2.6.1 *Programma dei getti*

L'impresa esecutrice è tenuta a comunicare con dovuto anticipo al Referente del Comune il programma dei getti del calcestruzzo indicando:

- il luogo di getto;
- la struttura interessata dal getto;
- la classe di resistenza e di consistenza del calcestruzzo.

I getti dovrebbero avere inizio solo dopo che il Referente del Comune ha verificato:

- la preparazione e rettifica dei piani di posa;
- la pulizia delle casseforme;
- la posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro;
- la posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione;
- la posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.);
- l'umidificazione a rifiuto delle superfici assorbenti o la stesura del disarmante.

Nel caso di getti contro terra è bene controllare che siano eseguite, in conformità alle disposizioni di progetto, le seguenti operazioni:

- la pulizia del sottofondo;
- la posizione di eventuali drenaggi;
- la stesa di materiale isolante e/o di collegamento.

63.2.6.2 *Modalità esecutive e verifica della corretta posizione delle armature*

L'appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto.

Prima dell'esecuzione del getto la direzione dei lavori dovrà verificare:

- la corretta posizione delle armature metalliche;
- la rimozione di polvere, terra, ecc., dentro le casseformi;
- i giunti di ripresa delle armature;
- la bagnatura dei casseri;
- le giunzioni tra i casseri;
- la pulitura dell'armatura da ossidazioni metalliche superficiali;
- la stabilità delle casseformi, ecc.

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc.

Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm. Inoltre, l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa.

Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore a 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione.

Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento.

La direzione dei lavori, durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati e la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione e gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate.

L'appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per proteggere le strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme, quali pioggia, freddo, caldo. La superficie dei getti deve

essere mantenuta umida per almeno 15 giorni e comunque fino a 28 giorni dall'esecuzione, in climi caldi e secchi.

Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso a opportune cautele autorizzate dalla direzione dei lavori.

63.2.6.3 *Realizzazione delle gabbie delle armature per cemento armato*

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera. In ogni caso, in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile.

La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pasta cementizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto.

63.2.6.4 *Ancoraggio delle barre e loro giunzioni*

Le armature longitudinali devono essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso, la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di venti volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare quattro volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto, nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.

Per le barre di diametro $\phi \geq 32$ mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

L'appaltatore dovrà consegnare preventivamente al Referente del Comune le schede tecniche dei prodotti da utilizzare per le giunzioni.

63.2.6.5 *Getto del calcestruzzo ordinario*

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si deve effettuare applicando tutti gli accorgimenti atti a evitare la segregazione.

È opportuno che l'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non ecceda 50-80 cm e che lo spessore degli strati orizzontali di calcestruzzo, misurato dopo la vibrazione, non sia maggiore di 30 cm.

Si deve evitare di scaricare il calcestruzzo in cumuli da stendere poi successivamente con l'impiego dei vibrator, in quanto questo procedimento può provocare l'affioramento della pasta cementizia e la segregazione. Per limitare l'altezza di caduta libera del calcestruzzo, è opportuno utilizzare un tubo di getto che consenta al calcestruzzo di fluire all'interno di quello precedentemente messo in opera.

Nei getti in pendenza è opportuno predisporre dei cordolini d'arresto atti a evitare la formazione di lingue di calcestruzzo tanto sottili da non poter essere compattate in modo efficace.

Nel caso di getti in presenza d'acqua è opportuno:

- adottare gli accorgimenti atti a impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione;
- provvedere, con i mezzi più adeguati, alla deviazione dell'acqua e adottare miscele di calcestruzzo, coesive, con caratteristiche antidilavamento, preventivamente provate e autorizzate dal Referente del Comune;
- utilizzare una tecnica di messa in opera che permetta di gettare il calcestruzzo fresco dentro il calcestruzzo fresco precedentemente gettato, in modo da far rifluire il calcestruzzo verso l'alto, limitando così il contatto diretto tra l'acqua e il calcestruzzo fresco in movimento.

63.2.6.6 *Getto del calcestruzzo autocompattante*

Il calcestruzzo autocompattante deve essere versato nelle casseforme in modo da evitare la segregazione e favorire il flusso attraverso le armature e le parti più difficili da raggiungere nelle casseforme. L'immissione per mezzo di una tubazione flessibile può facilitare la distribuzione del calcestruzzo. Se si usa una pompa, una tramoggia o se si fa uso della benna, il terminale di gomma deve essere predisposto in

modo che il calcestruzzo possa distribuirsi omogeneamente entro la cassaforma. Per limitare il tenore d'aria occlusa è opportuno che il tubo di scarico rimanga sempre immerso nel calcestruzzo. Nel caso di getti verticali e impiego di pompa, qualora le condizioni operative lo permettano, si suggerisce di immettere il calcestruzzo dal fondo. Questo accorgimento favorisce la fuoriuscita dell'aria e limita la presenza di bolle d'aria sulla superficie. L'obiettivo è raggiunto fissando al fondo della cassaforma un raccordo di tubazione per pompa, munito di saracinesca, collegato al terminale della tubazione della pompa. Indicativamente un calcestruzzo autocompattante ben formulato ha una distanza di scorrimento orizzontale di circa 10 m. Tale distanza dipende comunque anche dalla densità delle armature.

63.2.6.7 Getti in climi freddi

Si definisce *clima freddo* una condizione climatica in cui, per tre giorni consecutivi, si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- la temperatura media dell'aria è inferiore a 5 °C ;
- la temperatura dell'aria non supera 10 °C per più di 12 ore.

Prima del getto si deve verificare che tutte le superfici a contatto con il calcestruzzo siano a temperatura $\geq + 5$ °C. La neve e il ghiaccio, se presenti, devono essere rimossi immediatamente prima del getto dalle casseforme, dalle armature e dal fondo. I getti all'esterno devono essere sospesi se la temperatura dell'aria è ≤ 0 °C. Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto o qualora siano predisposti opportuni accorgimenti approvati dalla direzione dei lavori (per esempio, riscaldamento dei costituenti il calcestruzzo, riscaldamento dell'ambiente, ecc.).

Il calcestruzzo deve essere protetto dagli effetti del clima freddo durante tutte le fasi di preparazione, movimentazione, messa in opera, maturazione. L'appaltatore deve eventualmente coibentare la cassaforma fino al raggiungimento della resistenza prescritta. In fase di stagionatura, si consiglia di ricorrere all'uso di agenti anti-evaporanti nel caso di superfici piane, o alla copertura negli altri casi, e di evitare ogni apporto d'acqua sulla superficie. Gli elementi a sezione sottile messi in opera in casseforme non coibentate, esposti sin dall'inizio a basse temperature ambientali, richiedono un'attenta e sorvegliata stagionatura. Nel caso in cui le condizioni climatiche portino al congelamento dell'acqua prima che il calcestruzzo abbia raggiunto una sufficiente resistenza alla compressione (5 N/mm²), il conglomerato può danneggiarsi in modo irreversibile. Il valore limite (5 N/mm²) corrisponde ad un grado d'idratazione sufficiente a ridurre il contenuto in acqua libera e a formare un volume d'idrati in grado di ridurre gli effetti negativi dovuti al gelo. Durante le stagioni intermedie e/o in condizioni climatiche particolari (alta montagna) nel corso delle quali c'è comunque possibilità di gelo, tutte le superfici del calcestruzzo vanno protette, dopo la messa in opera, per almeno 24 ore. La protezione nei riguardi del gelo durante le prime 24 ore non impedisce comunque un ritardo, anche sensibile, nell'acquisizione delle resistenze nel tempo. Nella tabella 63.2 sono riportate le temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche ed alle dimensioni del getto.

Tabella 63.2. Temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche e alle dimensioni del getto

Dimensione minima della sezione (mm ²)			
< 300	300 ÷ 900	900 ÷ 1800	> 1800
Temperatura minima del calcestruzzo al momento della messa in opera			
13 °C	10 °C	7 °C	5 °C
Massima velocità di raffreddamento per le superfici del calcestruzzo al termine del periodo di protezione			
1,15 °C/h	0,90 °C/h	0,70 °C/h	0,45 °C/h

Durante il periodo freddo la temperatura del calcestruzzo fresco messo in opera nelle casseforme non dovrebbe essere inferiore ai valori riportati nel prospetto precedente. In relazione alla temperatura ambiente e ai tempi di attesa e di trasporto, si deve prevedere un raffreddamento di 2-5 °C tra il termine della miscelazione e la messa in opera. Durante il periodo freddo è rilevante l'effetto protettivo delle casseforme. Quelle metalliche, per esempio, offrono una protezione efficace solo se sono opportunamente coibentate. Al termine del periodo di protezione, necessario alla maturazione, il calcestruzzo deve essere raffreddato gradatamente per evitare il rischio di fessure provocate dalla differenza di temperatura tra parte interna ed esterna. La diminuzione di temperatura sulla superficie del calcestruzzo, durante le prime 24 ore, non dovrebbe superare i valori riportati in tabella. Si consiglia di allontanare gradatamente le protezioni, facendo in modo che il calcestruzzo raggiunga gradatamente l'equilibrio termico con l'ambiente.

63.2.6.8 *Getti in climi caldi*

Il clima caldo influenza la qualità sia del calcestruzzo fresco che di quello indurito. Infatti, provoca una troppo rapida evaporazione dell'acqua di impasto e una velocità di idratazione del cemento eccessivamente elevata. Le condizioni che caratterizzano il clima caldo sono:

- temperatura ambiente elevata;
- bassa umidità relativa;
- forte ventilazione (non necessariamente nella sola stagione calda);
- forte irraggiamento solare;
- temperatura elevata del calcestruzzo.

I potenziali problemi per il calcestruzzo fresco riguardano:

- aumento del fabbisogno d'acqua;
- veloce perdita di lavorabilità e conseguente tendenza a rapprendere nel corso della messa in opera;
- riduzione del tempo di presa con connessi problemi di messa in opera, di compattazione, di finitura e rischio di formazione di giunti freddi;
- tendenza alla formazione di fessure per ritiro plastico;
- difficoltà nel controllo dell'aria inglobata.

I potenziali problemi per il calcestruzzo indurito riguardano:

- riduzione della resistenza a 28 giorni e penalizzazione nello sviluppo delle resistenze a scadenze più lunghe, sia per la maggior richiesta di acqua sia per effetto del prematuro indurimento del calcestruzzo;
- maggior ritiro per perdita di acqua;
- probabili fessure per effetto dei gradienti termici (picco di temperatura interno e gradiente termico verso l'esterno);
- ridotta durabilità per effetto della diffusa micro-fessurazione;
- forte variabilità nella qualità della superficie dovuta alle differenti velocità di idratazione;
- maggior permeabilità.

Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non deve superare 35 °C; tale limite dovrà essere convenientemente ridotto nel caso di getti di grandi dimensioni. Esistono diversi metodi per raffreddare il calcestruzzo; il più semplice consiste nell'utilizzo d'acqua molto fredda o di ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua d'impasto. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo, si possono aggiungere additivi ritardanti o fluidificanti ritardanti di presa, preventivamente autorizzati dalla direzione dei lavori.

I getti di calcestruzzo in climi caldi devono essere eseguiti di mattina, di sera o di notte, ovvero quando la temperatura risulta più bassa.

I calcestruzzi da impiegare nei climi caldi dovranno essere confezionati preferibilmente con cementi a basso calore di idratazione oppure aggiungendo all'impasto additivi ritardanti.

Il getto successivamente deve essere trattato con acqua nebulizzata e con barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto.

Nei casi estremi il calcestruzzo potrà essere confezionato raffreddando i componenti, per esempio tenendo all'ombra gli inerti e aggiungendo ghiaccio all'acqua. In tal caso, prima dell'esecuzione del getto entro le casseforme, la direzione dei lavori dovrà accertarsi che il ghiaccio risulti completamente disciolto.

90.2.6.9 *Riprese di getto. Riprese di getto su calcestruzzo fresco e su calcestruzzo indurito*

Le interruzioni del getto devono essere autorizzate dalla direzione dei lavori. Per quanto possibile, i getti devono essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare le riprese e conseguire la necessaria continuità strutturale. Per ottenere ciò, è opportuno ridurre al minimo il tempo di ricopertura tra gli strati successivi, in modo che mediante vibrazione si ottenga la monoliticità del calcestruzzo.

Qualora siano inevitabili le riprese di getto, è necessario che la superficie del getto su cui si prevede la ripresa sia lasciata quanto più possibile corrugata. Alternativamente, la superficie deve essere scalfita e pulita dai detriti, in modo da migliorare l'adesione con il getto successivo. L'adesione può essere migliorata con specifici adesivi per ripresa di getto (resine) o con tecniche diverse che prevedono l'utilizzo di additivi ritardanti o ritardanti superficiali da aggiungere al calcestruzzo o da applicare sulla superficie.

In sintesi:

- le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo;

- le riprese dei getti su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto precedente molto rugose, che devono essere accuratamente pulite e superficialmente trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo.

La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:

- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato;
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa;
- collegando i due getti con malta di collegamento a ritiro compensato.

Quando sono presenti armature metalliche (barre) attraversanti le superfici di ripresa, occorre fare sì che tali barre, in grado per la loro natura di resistere al taglio, possano funzionare più efficacemente come elementi tesi in tralicci resistenti agli scorrimenti, essendo gli elementi compressi costituiti da aste virtuali di calcestruzzo che, come si è detto in precedenza, abbiano a trovare una buona imposta ortogonale rispetto al loro asse (questo è, per esempio, il caso delle travi gettate in più riprese sulla loro altezza).

Tra le riprese di getto sono da evitare i distacchi, le discontinuità o le differenze d'aspetto e colore.

Nel caso di ripresa di getti di calcestruzzo a vista devono eseguirsi le ulteriori disposizioni del Referente del Comune.

63.2.6.10 Compattazione del calcestruzzo

Quando il calcestruzzo fresco è versato nella cassaforma, contiene molti vuoti e tasche d'aria racchiusi tra gli aggregati grossolani rivestiti parzialmente da malta. Il volume di tale aria, che si aggira tra il 5 e il 20%, dipende dalla consistenza del calcestruzzo, dalla dimensione della cassaforma, dalla distribuzione e dall'addensamento delle barre d'armatura e dal modo con cui il calcestruzzo è stato versato nella cassaforma.

La compattazione è il processo mediante il quale le particelle solide del calcestruzzo fresco si serrano tra loro riducendo i vuoti. Tale processo può essere effettuato mediante vibrazione, centrifugazione, battitura e assestamento.

I calcestruzzi con classi di consistenza S1 e S2, che allo stato fresco sono generalmente rigidi, richiedono una compattazione più energica dei calcestruzzi di classe S3 o S4, aventi consistenza plastica o plastica fluida.

La lavorabilità di un calcestruzzo formulato originariamente con poca acqua non può essere migliorata aggiungendo acqua. Tale aggiunta penalizza la resistenza e dà luogo alla formazione di una miscela instabile che tende a segregare durante la messa in opera. Quando necessario possono essere utilizzati degli additivi fluidificanti o talvolta superfluidificanti.

Nel predisporre il sistema di compattazione, si deve prendere in considerazione la consistenza effettiva del calcestruzzo al momento della messa in opera che, per effetto della temperatura e della durata di trasporto, può essere inferiore a quella rilevata al termine dell'impasto.

La compattazione del calcestruzzo deve evitare la formazione di vuoti, soprattutto nelle zone di copriferro.

63.2.6.10.1 Compattazione mediante vibrazione

La vibrazione consiste nell'imporre al calcestruzzo fresco rapide vibrazioni che fluidificano la malta e drasticamente riducono l'attrito interno esistente tra gli aggregati. In questa condizione, il calcestruzzo si assesta per effetto della forza di gravità, fluisce nelle casseforme, avvolge le armature ed espelle l'aria intrappolata. Al termine della vibrazione, l'attrito interno ristabilisce lo stato di quiete e il calcestruzzo risulta denso e compatto. I vibratorii possono essere interni ed esterni.

I vibratorii interni, detti anche *a immersione* o *ad ago*, sono i più usati nei cantieri. Essi sono costituiti da una sonda o ago, contenente un albero eccentrico azionato da un motore tramite una trasmissione flessibile. Il loro raggio d'azione, in relazione al diametro, varia tra 0,2 e 0,6 m, mentre la frequenza di vibrazione, quando il vibratore è immerso nel calcestruzzo, è compresa tra 90 e 250 Hz.

L'uso dei vibratorii non deve essere prolungato, per non provocare la separazione dei componenti il calcestruzzo per effetto della differenza del peso specifico e il rifluimento verso l'alto dell'acqua di impasto con conseguente trasporto di cemento. Per effettuare la compattazione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato da punto a punto nel calcestruzzo, con tempi di permanenza che vanno dai 5 ai 30 secondi. L'effettivo completamento della compattazione può essere valutato dall'aspetto della superficie, che non deve essere né porosa né eccessivamente ricca di malta. L'estrazione dell'ago deve essere graduale ed effettuata in modo da permettere la chiusura dei fori da esso lasciati.

L'ago deve essere introdotto per l'intero spessore del getto fresco e per 5-10 cm in quello sottostante, se questo è ancora lavorabile. In tal modo, si ottiene un adeguato legame tra gli strati e si impedisce la formazione di un giunto freddo tra due strati di getti sovrapposti. I cumuli che inevitabilmente si formano

quando il calcestruzzo è versato nei casseri devono essere livellati inserendo il vibratore entro la loro sommità. Per evitare la segregazione, il calcestruzzo non deve essere spostato lateralmente con i vibratorii mantenuti in posizione orizzontale, operazione che comporterebbe un forte affioramento di pasta cementizia con contestuale sedimentazione degli aggregati grossi. La vibrazione ottenuta affiancando il vibratore alle barre d'armatura è tollerata solo se l'addensamento tra le barre impedisce l'ingresso del vibratore e a condizione che non ci siano sottostanti strati di calcestruzzo in fase d'indurimento.

Qualora il getto comporti la messa in opera di più strati, si dovrà programmare la consegna del calcestruzzo in modo che ogni strato sia disposto sul precedente quando questo è ancora allo stato plastico, così da evitare i giunti freddi. I vibratorii esterni sono utilizzati generalmente negli impianti di prefabbricazione ma possono comunque essere utilizzati anche nei cantieri quando la struttura è complessa o l'addensamento delle barre d'armatura limita o impedisce l'inserimento di un vibratore a immersione. I vibratorii superficiali applicano la vibrazione tramite una sezione piana appoggiata alla superficie del getto: in questo modo il calcestruzzo è sollecitato in tutte le direzioni e la tendenza a segregare è minima. Un martello elettrico può essere usato come vibratore superficiale se combinato con una piastra d'idonea sezione. Per consolidare sezioni sottili è utile l'impiego di rulli vibranti.

63.2.6.11 Stagionatura

63.2.6.11.1 Prescrizioni per una corretta stagionatura

Per una corretta stagionatura del calcestruzzo è necessario seguire le seguenti disposizioni:

- prima della messa in opera:
 - saturare a rifiuto il sottofondo e le casseforme di legno, oppure isolare il sottofondo con fogli di plastica e impermeabilizzare le casseforme con disarmante;
 - la temperatura del calcestruzzo al momento della messa in opera deve essere ≤ 0 °C, raffreddando, se necessario, gli aggregati e l'acqua di miscela.
- durante la messa in opera:
 - erigere temporanee barriere frangivento per ridurre la velocità sulla superficie del calcestruzzo;
 - erigere protezioni temporanee contro l'irraggiamento diretto del sole;
 - proteggere il calcestruzzo con coperture temporanee, quali fogli di polietilene, nell'intervallo fra la messa in opera e la finitura;
 - ridurre il tempo fra la messa in opera e l'inizio della stagionatura protetta.
- dopo la messa in opera:
 - minimizzare l'evaporazione proteggendo il calcestruzzo immediatamente dopo la finitura con membrane impermeabili, umidificazione a nebbia o copertura;
 - la massima temperatura ammissibile all'interno delle sezioni è di 70 °C;
 - la differenza massima di temperatura fra l'interno e l'esterno è di 20 °C;
 - la massima differenza di temperatura fra il calcestruzzo messo in opera e le parti già indurite o altri elementi della struttura è di 15 °C.

È compito della direzione dei lavori specificare le modalità di ispezione e di controllo.

63.2.6.11.2 Protezione in generale

La protezione consiste nell'impedire, durante la fase iniziale del processo di indurimento:

- l'essiccazione della superficie del calcestruzzo, perché l'acqua è necessaria per l'idratazione del cemento e, nel caso in cui si impieghino cementi di miscela, per il progredire delle reazioni pozzolaniche; inoltre serve a impedire che gli strati superficiali del manufatto indurito risultino porosi. L'essiccazione prematura rende il copriferro permeabile e quindi scarsamente resistente alla penetrazione delle sostanze aggressive presenti nell'ambiente di esposizione;
- il congelamento dell'acqua d'impasto prima che il calcestruzzo abbia raggiunto un grado adeguato di indurimento;
- che i movimenti differenziali, dovuti a differenze di temperatura attraverso la sezione del manufatto, siano di entità tale da generare fessure.

I metodi di stagionatura proposti dall'appaltatore dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del Referente del Comune, che potrà richiedere le opportune verifiche sperimentali.

Durante il periodo di stagionatura protetta, si dovrà evitare che i getti di calcestruzzo subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture, da misurare con serie di termocoppie, non provochino fessure o cavillature tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito. Tali variazioni termiche potranno essere

verificate direttamente nella struttura mediante serie di termocoppie predisposte all'interno del cassero nella posizione indicata dal progettista.

L'appaltatore dovrà evitare congelamenti superficiali o totali di strutture in cemento armato sottili oppure innalzamenti di temperatura troppo elevati con conseguente abbattimento delle proprietà del calcestruzzo indurito nel caso di strutture massive.

63.2.6.11.3 Protezione termica durante la stagionatura

A titolo esemplificativo di seguito si indicano i più comuni sistemi di protezione termica per le strutture in calcestruzzo adottabili nei getti di cantiere, ovvero:

- cassaforma isolante;
- sabbia e foglio di polietilene;
- immersione in leggero strato d'acqua;
- coibentazione con teli flessibili.

CASSAFORMA ISOLANTE

Il $t \leq 20 \text{ }^\circ\text{C}$ può essere rispettato se si usa una cassaforma isolante, ad esempio legno compensato con spessore $\geq 2 \text{ cm}$ o se il getto si trova contro terra.

SABBIA E FOGLIO DI POLIETILENE

La parte superiore del getto si può proteggere con un foglio di polietilene coperto con 7-8 cm di sabbia. Il foglio di polietilene ha anche la funzione di mantenere la superficie pulita e satura d'umidità.

IMMERSIONE IN LEGGERO STRATO D'ACQUA

La corretta stagionatura è assicurata mantenendo costantemente umida la struttura messa in opera. Nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, si suggerisce di creare un cordolo perimetrale che permette di mantenere la superficie costantemente ricoperta da alcuni centimetri d'acqua.

Occorre porre attenzione, in condizioni di forte ventilazione, alla rapida escursione della temperatura sulla superficie per effetto dell'evaporazione.

COIBENTAZIONE CON TELI FLESSIBILI

Sono ideali nelle condizioni invernali, in quanto permettono di trattenere il calore nel getto, evitando la dispersione naturale. Si deve tener conto tuttavia che nella movimentazione le coperte possono essere facilmente danneggiate.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, occorre prevedere ed eseguire in cantiere una serie di verifiche che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

63.2.6.11.4 Durata della stagionatura

Con il termine *durata di stagionatura* si intende il periodo che intercorre tra la messa in opera e il tempo in cui il calcestruzzo ha raggiunto le caratteristiche essenziali desiderate. Per l'intera durata della stagionatura, il calcestruzzo necessita d'attenzioni e cure affinché la sua maturazione possa avvenire in maniera corretta. La durata di stagionatura deve essere prescritta in relazione alle proprietà richieste per la superficie del calcestruzzo (resistenza meccanica e compattezza) e per la classe d'esposizione. Se la classe di esposizione prevista è limitata alle classi X0 e XC1, il tempo minimo di protezione non deve essere inferiore a 12 ore, a condizione che il tempo di presa sia inferiore a cinque ore, e che la temperatura della superficie del calcestruzzo sia superiore a $5 \text{ }^\circ\text{C}$. Se il calcestruzzo è esposto a classi d'esposizione diverse da X0 o XC1, la durata di stagionatura deve essere estesa fino a quando il calcestruzzo ha raggiunto, sulla sua superficie, almeno il 50% della resistenza media, o il 70% della resistenza caratteristica, previste dal progetto. Nella tabella 63.3 è riportata, in funzione dello sviluppo della resistenza e della temperatura del calcestruzzo, la durata di stagionatura minima per calcestruzzi esposti a classi d'esposizione diverse da X0 e XC1.

Tabella 63.3. Durata di stagionatura minima per calcestruzzi esposti a classi d'esposizione diverse (da X0 a XC1)

Temperatura t della superficie del calcestruzzo ($^\circ\text{C}$)	Durata minima della stagionatura (giorni)			
	Sviluppo della resistenza in base al rapporto $r = (f_{cm2}/f_{cm28})^3$			
	Rapido $r \geq 0,50$	Medio $0,50 < r \leq 0,30$	Lento $0,30 < r \leq 0,15$	Molto lento $r < 0,15$
$t \geq 25$	1,0	1,5	2,0	3
$25 > t \geq 15$	1,0	2,0	3,0	5
$15 > t \geq 10$	2,0	4,0	7,0	10

$10 > t \geq 5$	3,0	6,0	10	15
¹ La velocità di sviluppo della resistenza r è calcolata in base al rapporto sperimentale della resistenza meccanica f_{cm} alla compressione determinata alla scadenza di 2 e 28 giorni. Al tempo di maturazione specificato deve essere aggiunto l'eventuale tempo di presa eccedente le cinque ore. Il tempo durante il quale il calcestruzzo rimane a temperatura $< 5 \text{ }^\circ\text{C}$ non deve essere computato come tempo di maturazione.				

L'indicazione circa la durata di stagionatura, necessaria a ottenere la durabilità e impermeabilità dello strato superficiale, non deve essere confusa con il tempo necessario al raggiungimento della resistenza prescritta per la rimozione delle casseforme e i conseguenti aspetti di sicurezza strutturale. Per limitare la perdita d'acqua per evaporazione si adottano i seguenti metodi:

- mantenere il getto nelle casseforme per un tempo adeguato (3-7 giorni);
- coprire la superficie del calcestruzzo con fogli di plastica, a tenuta di vapore, assicurati ai bordi e nei punti di giunzione;
- mettere in opera coperture umide sulla superficie in grado di proteggere dall'essiccazione;
- mantenere umida la superficie del calcestruzzo con l'apporto di acqua;
- applicare prodotti specifici (filmogeni antievaporanti) per la protezione delle superfici.

I prodotti filmogeni di protezione curing non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali, a meno che il prodotto non venga completamente rimosso prima delle operazioni o che si sia verificato che non ci siano effetti negativi nei riguardi dei trattamenti successivi, salvo specifica deroga da parte della direzione dei lavori. Per eliminare il film dello strato protettivo dalla superficie del calcestruzzo, si può utilizzare la sabbiatura o l'idropulitura con acqua in pressione. La colorazione del prodotto di curing serve a rendere visibili le superfici trattate. Si devono evitare, nel corso della stagionatura, i ristagni d'acqua sulle superfici che rimarranno a vista.

Nel caso in cui siano richieste particolari caratteristiche per la superficie del calcestruzzo, quali la resistenza all'abrasione o durabilità, è opportuno aumentare il tempo di protezione e maturazione.

63.2.6.11.5 Norme di riferimento per i prodotti filmogeni

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

UNI 8656 - Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti;

UNI 8657 - Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d'acqua;

UNI 8658 - Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento;

UNI 8659 - Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco;

UNI 8660 - Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all'abrasione del calcestruzzo.

63.2.6.11.6 Controllo della fessurazione superficiale

Per le strutture in cemento armato in cui non sono ammesse fessurazioni dovranno essere predisposti i necessari accorgimenti previsti dal progetto esecutivo o impartite dalla direzione dei lavori.

Le fessurazioni superficiali dovute al calore che si genera nel calcestruzzo devono essere controllate mantenendo la differenza di temperatura tra il centro e la superficie del getto intorno ai $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

63.2.6.11.7 Maturazione accelerata con getti di vapore saturo

In cantiere la maturazione accelerata a vapore del calcestruzzo gettato può ottenersi con vapore alla temperatura di $55-80 \text{ }^\circ\text{C}$ alla pressione atmosferica. La temperatura massima raggiunta dal calcestruzzo non deve superare i $60 \text{ }^\circ\text{C}$ e il successivo raffreddamento deve avvenire con gradienti non superiori a $10 \text{ }^\circ\text{C/h}$.

A titolo orientativo potranno essere eseguite le raccomandazioni del documento ACI 517.2R-80 (*Accelerated Curing of Concrete at Atmospheric Pressure*).

63.2.7 Casseforme e puntelli per le strutture in calcestruzzo semplice e armato

63.2.7.1 Caratteristiche delle casseforme

Le casseforme e le relative strutture di supporto devono essere realizzate in modo da sopportare le azioni alle quali sono sottoposte nel corso della messa in opera del calcestruzzo e in modo da essere abbastanza rigide per garantire il rispetto delle dimensioni geometriche e delle tolleranze previste.

In base alla loro configurazione le casseforme possono essere classificate in:

- casseforme smontabili;
- casseforme a tunnel, idonee a realizzare contemporaneamente elementi edilizi orizzontali e verticali;
- casseforme rampanti, atte a realizzare strutture verticali mediante il loro progressivo innalzamento, ancorate al calcestruzzo precedentemente messo in opera;
- casseforme scorrevoli, predisposte per realizzare in modo continuo opere che si sviluppano in altezza o lunghezza.

Per rispettare le quote e le tolleranze geometriche progettuali, le casseforme devono essere praticamente indeformabili quando, nel corso della messa in opera, sono assoggettate alla pressione del calcestruzzo e alla vibrazione. È opportuno che eventuali prescrizioni relative al grado di finitura della superficie a vista siano riportate nelle specifiche progettuali.

La superficie interna delle casseforme rappresenta il negativo dell'opera da realizzare; tutti i suoi pregi e difetti si ritrovano sulla superficie del getto.

Generalmente, una cassaforma è ottenuta mediante l'accostamento di pannelli. Se tale operazione non è eseguita correttamente e/o non sono predisposti i giunti a tenuta, la fase liquida del calcestruzzo, o boiaccia, fuoriesce provocando difetti estetici sulla superficie del getto, eterogeneità nella tessitura e nella colorazione nonché nidi di ghiaia.

La tenuta delle casseforme deve essere curata in modo particolare nelle strutture con superfici di calcestruzzo a vista e può essere migliorata utilizzando giunti preformati riutilizzabili oppure con mastice e con guarnizioni monouso.

Alla difficoltà di ottenere connessioni perfette si può porre rimedio facendo in modo che le giunture siano in corrispondenza di modanature o di altri punti d'arresto del getto.

Tutti i tipi di casseforme (con la sola esclusione di quelle che rimangono inglobate nell'opera finita), prima della messa in opera del calcestruzzo, richiedono il trattamento con un agente (prodotto) disarmante.

I prodotti disarmanti sono applicati ai manti delle casseforme per agevolare il distacco del calcestruzzo, ma svolgono anche altre funzioni, quali la protezione della superficie delle casseforme metalliche dall'ossidazione e della corrosione, l'impermeabilizzazione dei pannelli di legno e il miglioramento della qualità della superficie del calcestruzzo. La scelta del prodotto e la sua corretta applicazione influenzano la qualità delle superfici del calcestruzzo, in particolare l'omogeneità di colore e l'assenza di bolle.

Le casseforme assorbenti, costituite da tavole o pannelli di legno non trattato o altri materiali assorbenti, calcestruzzo compreso prima della messa in opera del calcestruzzo richiedono la saturazione con acqua. Si deve aver cura di eliminare ogni significativa traccia di ruggine nelle casseforme metalliche.

Nel caso in cui i ferri d'armatura non siano vincolati alle casseforme, per rispettare le tolleranze dello spessore del copriferro si dovranno predisporre opportune guide o riscontri che contrastano l'effetto della pressione esercitata dal calcestruzzo.

Nella tabella 63.4 sono indicati i principali difetti delle casseforme, le conseguenze e le possibili precauzioni per evitare o almeno contenere i difetti stessi.

Tabella 63.4. Difetti delle casseforme, conseguenze e precauzioni

	Difetti	Conseguenze	Precauzioni
Per le casseforme	Deformabilità eccessiva	Sulle tolleranze dimensionali	Utilizzare casseforme poco deformabili, casseforme non deformate, pannelli di spessore omogeneo
	Tenuta insufficiente	Perdita di boiaccia e/o fuoriuscita d'acqua d'impasto. Formazione di nidi di ghiaia	Connettere correttamente le casseforme e sigillare i giunti con materiali idonei o guarnizioni
Per i pannelli	Superficie troppo assorbente	Superficie del calcestruzzo omogenea e di colore chiaro	Saturare le casseforme con acqua. Usare un idoneo prodotto disarmante e/o impermeabilizzante
	Superficie non assorbente	Presenza di bolle superficiali	Distribuire correttamente il disarmante. Far rifluire il calcestruzzo dal basso
	Superficie ossidata	Tracce di macchie e di ruggine	Pulire accuratamente le casseforme metalliche. Utilizzare un prodotto disarmante anticorrosivo
Per i prodotti disarmanti	Distribuzione in eccesso	Macchie sul calcestruzzo Presenza di bolle d'aria	Utilizzare un sistema idoneo a distribuire in modo omogeneo un film sottile di disarmante. Pulire accuratamente le casseforme dai residui dei precedenti impieghi
	Distribuzione insufficiente	Disomogeneità nel distacco	Curare l'applicazione del prodotto disarmante

63.2.7.1.1 Casseforme speciali

Le casseforme speciali più frequentemente utilizzate sono quelle rampanti e quelle scorrevoli orizzontali e verticali.

Le casseforme rampanti si sorreggono sul calcestruzzo indurito dei getti sottostanti precedentemente messi in opera. Il loro fissaggio è realizzato mediante bulloni o barre inserite nel calcestruzzo. L'avanzamento nei getti è vincolato al raggiungimento da parte del calcestruzzo di una resistenza sufficiente a sostenere il carico delle armature, del calcestruzzo del successivo getto, degli uomini e delle attrezzature.

Questa tecnica è finalizzata alla realizzazione di strutture di notevole altezza, quali pile di ponte, ciminiera, pareti di sbarramento (dighe), strutture industriali a sviluppo verticale.

La tecnica delle casseforme scorrevoli consente di mettere in opera il calcestruzzo in modo continuo. La velocità di avanzamento della cassaforma è regolata in modo che il calcestruzzo formato sia sufficientemente rigido da mantenere la propria forma, sostenere il proprio peso e le eventuali sollecitazioni indotte dalle attrezzature e, nel caso di casseforme scorrevoli verticali, anche il calcestruzzo del getto successivo.

Le casseforme scorrevoli orizzontali scivolano conferendo al calcestruzzo la sezione voluta, avanzano su rotaie e la direzione e l'allineamento sono mantenuti facendo riferimento a un filo di guida. Sono utilizzate, ad esempio, per rivestimenti di gallerie, condotte d'acqua, rivestimenti di canali, pavimentazioni stradali, barriere spartitraffico.

Le casseforme scorrevoli verticali invece sono utilizzate per realizzare strutture, quali sili, edifici a torre, ciminiera.

L'utilizzo delle casseforme scorrevoli comporta dei vincoli per le proprietà del calcestruzzo fresco. Nel caso delle casseforme scorrevoli orizzontali, è richiesta una consistenza quasi asciutta (S1-S2). Il calcestruzzo deve rendersi plastico sotto l'effetto dei vibratori, ma al rilascio dello stampo deve essere sufficientemente rigido per autosostenersi. Con le casseforme scorrevoli verticali invece il tempo d'indurimento e la scorrevolezza del calcestruzzo sono parametri vincolanti e devono essere costantemente controllati.

Nel caso di cassetta a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

63.2.7.1.2 Casseforme in legno

Nel caso di utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso, l'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti. Le parti componenti i casseri devono essere a perfetto contatto per evitare la fuoriuscita di boiacca cementizia.

Tabella 63.5. Legname per carpenteria

Tavolame	Tavole (o sottomisure)	Spessore 2,5 cm Larghezza 8-16 cm Lunghezza 4 m
	Tavoloni (da ponteggio)	Spessore 5 cm Larghezza 30-40 cm Lunghezza 4 m
Legname segato	Travi (sostacchine)	Sezione quadrata da 12 □ 12 a 20 □ 20 cm lunghezza 4 m
Legname tondo	Antenne, candele	Diametro min 12 cm Lunghezza > 10-12 cm
	Pali, ritti	Diametro 10-12 cm Lunghezza > 6-12 cm
Residui di lavorazioni precedenti	Da tavole (mascelle) Da travi (mozzature)	Lunghezza > 20 cm

63.2.7.1.3 Pulizia e trattamento

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Dove e quando necessario, si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui. I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio. Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto, si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

63.2.7.1.4 Legature delle casseforme e distanziatori delle armature

Gli inserti destinati a mantenere le armature in posizione, quali distanziali, tiranti, barre o altri elementi incorporati o annegati nella sezione come placche e perni di ancoraggio, devono:

- essere fissati solidamente in modo tale che la loro posizione rimanga quella prescritta anche dopo la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo;
- non indebolire la struttura;
- non indurre effetti dannosi al calcestruzzo, agli acciai di armatura e ai tiranti di precompressione;
- non provocare macchie inaccettabili;
- non nuocere alla funzionalità o alla durabilità dell'elemento strutturale;
- non ostacolare la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo.

Ogni elemento annegato deve avere una rigidità tale da mantenere la sua forma durante le operazioni di messa in opera del calcestruzzo.

I dispositivi che mantengono in posto le casseforme, quando attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a quest'ultimo. In particolare, viene prescritto che dovunque sia possibile gli elementi delle casseforme vengano fissati nell'esatta posizione prevista usando fili metallici liberi di scorrere entro tubi di PVC o simile, questi ultimi destinati a rimanere incorporati nel getto di calcestruzzo. Dove ciò non fosse possibile, previa informazione alla direzione dei lavori, potranno essere adottati altri sistemi, prescrivendo le cautele da adottare.

È vietato l'uso di distanziatori di legno o metallici; sono invece ammessi quelli in plastica, ma ovunque sia possibile dovranno essere usati quelli in malta di cemento.

La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma deve essere la più piccola possibile. Si preferiranno quindi forme cilindriche, semicilindriche e emisferiche.

63.2.7.1.5 Strutture di supporto

Le strutture di supporto devono prendere in considerazione l'effetto combinato:

- del peso proprio delle casseforme, dei ferri d'armatura e del calcestruzzo;
- della pressione esercitata sulle casseforme dal calcestruzzo in relazione ai suoi gradi di consistenza più elevati, particolarmente nel caso di calcestruzzo autocompattante (SCC);
- delle sollecitazioni esercitate da personale, materiali, attrezzature, ecc., compresi gli effetti statici e dinamici provocati dalla messa in opera del calcestruzzo, dai suoi eventuali accumuli in fase di getto e dalla sua compattazione;
- dei possibili sovraccarichi dovuti al vento e alla neve.

Alle casseforme non devono essere connessi carichi e/o azioni dinamiche dovute a fattori esterni quali, ad esempio, le tubazioni delle pompe per calcestruzzo. La deformazione totale delle casseforme e la somma di quelle relative ai pannelli e alle strutture di supporto non deve superare le tolleranze geometriche previste per il getto.

Per evitare la deformazione del calcestruzzo non ancora completamente indurito e le possibili fessurazioni, le strutture di supporto devono prevedere l'effetto della spinta verticale e orizzontale del calcestruzzo durante la messa in opera e, nel caso in cui la struttura di supporto poggi anche parzialmente al suolo, occorrerà assumere i provvedimenti necessari per compensare gli eventuali assestamenti.

Nel caso del calcestruzzo autocompattante (SCC) non è prudente tener conto della riduzione di pressione laterale, che deve essere considerata di tipo idrostatico agente su tutta l'altezza di getto, computata a partire dalla quota d'inizio o di ripresa di getto. Per evitare la marcatura delle riprese di getto, compatibilmente con la capacità delle casseforme a resistere alla spinta idrostatica esercitata dal materiale fluido, il calcestruzzo autocompattante deve essere messo in opera in modo continuo, programmando le riprese di getto lungo le linee di demarcazione architettoniche (modanature, segna-piano, ecc.).

63.2.7.2 Giunti tra gli elementi di cassaforma

I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura, al fine di evitare fuoriuscite di boiaccia e creare irregolarità o sbavature. Potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici.

63.2.7.3 Predisposizione di fori, tracce, cavità

L'appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni progettuali esecutivi, per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, ecc.

63.2.8 Linee generali per il disarmo delle strutture in cemento armato

Il disarmo comprende le fasi che riguardano la rimozione delle casseforme e delle strutture di supporto. Queste non possono essere rimosse prima che il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza sufficiente a:

- sopportare le azioni applicate;
- evitare che le deformazioni superino le tolleranze specificate;
- resistere ai deterioramenti di superficie dovuti al disarmo.

Durante il disarmo è necessario evitare che la struttura subisca colpi, sovraccarichi e deterioramenti.

I carichi sopportati da ogni centina devono essere rilasciati gradatamente, in modo tale che gli elementi di supporto contigui non siano sottoposti a sollecitazioni brusche ed eccessive.

La stabilità degli elementi di supporto e delle casseforme deve essere assicurata e mantenuta durante l'annullamento delle reazioni in gioco e lo smontaggio. L'appaltatore non può effettuare il disarmo delle strutture entro giorni dalla data di esecuzione del getto.

Il disarmo deve avvenire gradatamente adottando i provvedimenti necessari a evitare brusche sollecitazioni e azioni dinamiche. Infatti, l'eliminazione di un supporto dà luogo, nel punto di applicazione, a una repentina forza uguale e contraria a quella esercitata dal supporto (per carichi verticali, si tratta di forze orientate verso il basso, che danno luogo a impropri aumenti di sollecitazione delle strutture). Il disarmo 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.

Si può procedere alla rimozione delle casseforme dai getti solo quando è stata raggiunta la resistenza indicata dal progettista e comunque non prima dei tempi prescritti nei decreti attuativi della legge n. 1086/1971. In ogni caso, il disarmo deve essere autorizzato e concordato con la direzione dei lavori.

Si deve porre attenzione ai periodi freddi, quando le condizioni climatiche rallentano lo sviluppo delle resistenze del calcestruzzo, come pure al disarmo e alla rimozione delle strutture di sostegno delle solette e delle travi. In caso di dubbio, è opportuno verificare la resistenza meccanica reale del calcestruzzo.

Le operazioni di disarmo delle strutture devono essere eseguite da personale specializzato dopo l'autorizzazione del Referente del Comune. Si dovrà tenere conto e prestare attenzione che sulle strutture da disarmare non vi siano carichi accidentali e temporanei e verificare i tempi di maturazione dei getti in calcestruzzo.

È vietato disarmare le armature di sostegno se sulle strutture insistono carichi accidentali e temporanei.

Tabella 63.6. Tempi minimi per del disarmo delle strutture in cemento armato dalla data del getto

Struttura	Calcestruzzo normale (giorni)	Calcestruzzo ad alta resistenza (giorni)
Sponde dei casseri di travi e pilastri	3	2
Solette di luce modesta	10	4
Puntelli e centine di travi, archi e volte	24	12
Strutture a sbalzo	28	14

63.2.8.1 Disarmanti

L'impiego di disarmanti per facilitare il distacco delle casseforme non deve pregiudicare l'aspetto della superficie del calcestruzzo e la permeabilità né influenzarne la presa o causare la formazione di bolle e macchie.

La direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di disarmanti sulla base di prove sperimentali per valutarne gli effetti finali. In generale, le quantità di disarmante non devono superare i dosaggi indicati dal produttore. La stessa cosa vale per l'applicazione del prodotto.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI 8866-1 - *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione;*

UNI 8866-2 - *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell'effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80 °C, su superficie di acciaio o di legno trattato.*

63.2.9 Ripristini e stuccature

Nessun ripristino o stuccatura potrà essere eseguito dall'appaltatore dopo il disarmo delle strutture in calcestruzzo senza il preventivo controllo del Referente del Comune.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 1 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti dovranno essere accuratamente sigillati con malta fine di cemento ad alta adesione. Gli eventuali fori e/o nicchie formate nel calcestruzzo dalle strutture di supporto dei casseri devono essere riempiti e trattati in superficie con un materiale di qualità simile a quella del calcestruzzo circostante. A seguito di tali interventi, la direzione dei lavori potrà richiedere, per motivi estetici, la ripulitura o la verniciatura delle superfici del getto con idonei prodotti.

63.2.9.1 Caricamento delle strutture disarmate

Il caricamento delle strutture in cemento armato disarmate deve essere autorizzato dalla direzione dei lavori che deve valutarne l'idoneità statica o in relazione alla maturazione del calcestruzzo e ai carichi sopportabili.

La direzione dei lavori potrà procedere alla misura delle deformazioni delle strutture dopo il disarmo, considerando l'azione del solo peso proprio.

63.3 Difetti superficiali delle strutture, cause e rimedi

I difetti superficiali del calcestruzzo influenzano non solo le sue caratteristiche estetiche, ma anche quelle di durabilità. I più frequenti difetti superficiali sono riportati nelle tabelle 63.7-63.16, con le indicazioni relative alle cause e ai rimedi che devono essere adottati.

Tabella 63.7. Nidi di ghiaia (presenza di aggregato grosso non ricoperto da malta cementizia)

Cause		Rimedi
Progettuali	Sezione con forte congestione dei ferri di armatura e mancanza di spazio per l'introduzione dei vibrator	Adeguare la disposizione delle armature
Casseforme	Giunti non a tenuta, che permettono la fuoriuscita di acqua, boiaccia o malta	Adeguare le casseforme
Proprietà del calcestruzzo fresco	Carenza di fini, scarsa lavorabilità o eccesso d'acqua, indurimento anticipato, diametro massimo degli aggregati in relazione alle dimensioni del getto	Correggere la miscela
Messa in opera	Calcestruzzo lasciato cadere da un'altezza eccessiva, carico eccessivo di calcestruzzo nelle casseforme, tramogge di carico inesistenti o inefficaci, spostamento orizzontale del calcestruzzo	Correggere la messa in opera
Compattazione	Vibratori sottodimensionati per potenza, frequenza o ampiezza, tempo di vibrazione troppo breve o eccessivo, distanza eccessiva tra i punti di vibrazione, numero di vibrator insufficiente	Correggere l'uso dei vibrator

Tabella 63.8. Vuoti sulla superficie del getto contro cassaforma: cavità singole sulla superficie di forma irregolare e dimensione fino a 20 mm

Cause		Rimedi
Progettuali	Superfici di getto in contropendenza o con interferenze	-
Casseforme	Superfici delle casseforme impermeabili, poco bagnabili, troppo flessibili, e con agente disarmante inadeguato	Adeguare il disarmante
Condizioni operative	Agente disarmante applicato in misura eccessiva o non nebulizzato, temperatura del calcestruzzo troppo elevata	Correggere l'applicazione del disarmante
Proprietà del calcestruzzo fresco	Sabbia troppo ricca in fini, lavorabilità inadeguata, dosaggio eccessivo in cemento o materiale pozzolanico,	Correggere la miscela

	contenuto d'aria troppo alto, calcestruzzo troppo viscoso	
Messa in opera	Messa in opera del calcestruzzo discontinua o troppo lenta, portata della pompa o delle tubazioni inadeguata	Assicurare la continuità del getto
Compattazione	Ampiezza di vibrazione eccessiva, vibratore mantenuto fermo e/o parzialmente immerso, vibrazione esterna inadeguata	Correggere il metodo di vibrazione

Tabella 63.9. Superfici dei giunti con evidenza di aggregati fini o grossi carenti in cemento, generalmente delimitati da superfici scure

Cause		Rimedi
Casseforme	Mananza di tenuta nei giunti delle casseforme o nei raccordi di fissaggio, con sigillatura inadeguata	Adeguare le casseforme
Condizioni operative	Spostamento laterale del calcestruzzo	Correggere il metodo di messa in opera
Proprietà del calcestruzzo fresco	Eccesso di acqua, calcestruzzo troppo fluido e/o carenti in pasta cementizia	Correggere l'applicazione del disarmante e adeguare la miscela
Messa in opera	Tempo di attesa eccessivo tra la posa del calcestruzzo e la compattazione	Assicurare la continuità del getto
Compattazione	Eccessiva ampiezza o frequenza della vibrazione in relazione alla dimensione delle casseforme	Correggere la vibrazione

Tabella 63.10. Aggregati affioranti sulla superficie del calcestruzzo a vista (superfici chiazzate di chiaro o di scuro, presenza di macchie aventi dimensioni simili a quelle dell'aggregato)

Cause		Rimedi
Casseforme	Troppo flessibili	Adeguare le casseforme
Proprietà del calcestruzzo fresco	Aggregati carenti nel contenuto in fini, granulometria non corretta, aggregato leggero con calcestruzzo troppo fluido	Adeguare la miscela
Compattazione	Vibrazione esterna eccessiva, o vibrazione eccessiva di calcestruzzo leggero	Correggere il sistema di vibrazione

Tabella 63.11. Fessure di assestamento (anche corte, di ampiezza variabile e disposte orizzontalmente)

Cause		Rimedi
Progettuali	Elementi sottili e complessi con difficoltà di accesso per il calcestruzzo e vibrator, spessore del copriferro inadeguato	Adeguare/verificare la geometria
Casseforme	Casseforme inadeguate e dalle superfici ruvide	Adeguare le casseforme
Condizioni operative	Discontinuità nelle operazioni di getto con tempi eccessivi durante la messa in opera del calcestruzzo (ad esempio, tra le colonne e i solai o le travi)	Assicurare la continuità del getto
Proprietà del calcestruzzo fresco	Composizione granulometrica inadeguata, calcestruzzo troppo fluido, cemento con presa troppo rapida	Verificare la miscela
Messa in opera	Discontinua	Assicurare la continuità del getto
Compattazione	Vibrazione ad immersione troppo prossima alle casseforme, vibrazione a cassaforma eccessiva	Adeguare la vibrazione

Tabella 63.12. Variazioni di colore (variazioni di colore sulla superficie in evidenza poche ore dopo la rimozione delle casseforme)

Cause		Rimedi
Progettuali	Ferri di armatura molto vicini alle casseforme	Adeguare il copriferro
Casseforme	Variazioni nelle proprietà di	Correggere le casseforme

	assorbimento superficiale, reazione fra il calcestruzzo e la superficie della cassaforma, reazione con l'agente disarmante, perdita di boiaccia in corrispondenza dei giunti	
Proprietà del calcestruzzo fresco	Granulometria inadeguata degli aggregati, miscelazione non completa, calcestruzzo troppo scorrevole, vibrazione eccessiva	Adeguare la miscela
Messa in opera	Segregazione dei costituenti, consistenza troppo fluida	Aggiustare la consistenza
Compattazione	Vibrazione ad immersione troppo prossima alle casseforme, vibrazione a cassaforma eccessiva	Correggere la vibrazione

Tabella 63.13. Striature di sabbia e acqua (variazioni di colore o di ombre dovute alla separazione di particelle fini)

Cause		Rimedi
Casseforme	Mancanza di tenuta delle casseforme, acqua in eccesso sul fondo della cassaforma risalente durante il getto	Adeguare le casseforme, drenare e asciugare l'acqua
Condizioni operative	Temperatura bassa, calcestruzzo con eccesso di acqua	Adottare una protezione per le casseforme
Proprietà del calcestruzzo fresco	Scarso o eccessivamente ricco di fini, miscela arida, con insufficiente contenuto di pasta	Adeguare la miscela
Messa in opera	Troppo veloce	Correggere la messa in opera
Compattazione	Vibrazione e/o ampiezza di vibrazione eccessive	Adeguare la vibrazione

Tabella 63.14. Delimitazione degli strati (zone di colore scuro tra gli strati nel calcestruzzo)

Cause		Rimedi
Casseforme	Troppo deformabili	Irrigidire le casseforme
Condizioni operative	Temperatura troppo elevata, mancanza di continuità nella posa del calcestruzzo e riprese di getto a freddo	Adeguare il mantenimento della lavorabilità
Proprietà del calcestruzzo fresco	Troppo bagnato con tendenza all'essudamento, presa rapida	Adeguare la miscela
Messa in opera	Troppo lenta, attrezzature o mano d'opera inadeguate	Correggere la messa in opera
Compattazione	Carenze nella vibrazione, difetto di penetrazione dei vibratorii attraverso gli strati	Adeguare la vibrazione

Tabella 63.15. Giunti freddi (vuoti, nidi di ghiaia, variazioni di colore ai bordi delle riprese, bordo superiore del calcestruzzo non connesso allo strato inferiore)

Cause		Rimedi
Progettuali	Spazio insufficiente per inserire il vibratore	Adeguare i sistemi di vibrazione
Condizioni operative	Mancanza di coordinamento fra la messa in opera e la compattazione o sistema di vibrazione inadeguato, messa in opera nel momento in cui lo strato inferiore del calcestruzzo ha già iniziato a indurire	Continuità della messa in opera e della vibrazione
Proprietà del calcestruzzo fresco	Elevata perdita di lavorabilità e indurimento troppo rapido	Migliorare la miscela
Messa in opera	Strati troppo profondi, tempi di attesa eccessivi nella messa in opera dei vari strati	Adeguare le procedure di esecuzione
Compattazione	Vibrazione insufficiente, impossibilità di conferire continuità al getto inserendo il vibratore negli strati contigui, mancato inserimento dei	Adeguare la vibrazione

Tabella 63.16. Marcatura delle casseforme (irregolarità sulla superficie in corrispondenza delle giunzioni delle casseforme o come conseguenza di difetti delle casseforme)

Cause		Rimedi
Progettuali	Giunti di costruzione in corrispondenza di una variazione nella direzione delle casseforme	-
Casseforme	Inadeguate al tipo di getto (dimensioni del getto, pressione sulle casseforme) e di messa in opera, facilmente deformabili	Adeguare le casseforme
Condizioni operative	Sistema di ancoraggio delle casseforme inadeguato, eccessivo accumulo di calcestruzzo prima della sua distribuzione	Correggere il sistema di ancoraggio e le procedure di getto
Proprietà del calcestruzzo fresco	Eccessivo ritardo nell'indurimento del calcestruzzo	Migliorare la miscela
Messa in opera	Troppo lenta	Accelerare la messa in opera
Compattazione	Ampiezza di vibrazione eccessiva, disomogenea distribuzione dei punti di immersione dei vibratori	Adeguare la vibrazione

63.4 Tolleranze dimensionali

63.4.1 Pilastrì

NOTA PER LA COMPOSIZIONE: RET + Tab per ognuno

LUNGHEZZA ± 1 cm

DIMENSIONE ESTERNA $\pm 0,5$ cm

FUORI PIOMBO PER METRO DI ALTEZZA 1/500

INCAVO PER ALLOGGIAMENTO TRAVI $\pm 0,5$ cm

NOTA PER LA COMPOSIZIONE: fine RET + Tab

63.4.2 Travi

NOTA PER LA COMPOSIZIONE: RET + Tab per ognuno

LUNGHEZZA ± 2 cm

LARGHEZZA $\pm 0,5$ cm

ALTEZZA ± 1 cm

SVERGOLATURE PER METRO DI LUNGHEZZA 1/1000

NOTA PER LA COMPOSIZIONE: fine RET + Tab

Art. 64. Composizione delle malte

Per le sigillature dei massi ed il bloccaggio dei tiranti saranno previste malte speciali antiritiro, costituite secondo le prescrizioni impartite dalla D.L..

La malta sarà preparata mescolando i materiali a secco, a più riprese ed impastandoli in seguito con ogni cura e con la massima rapidità possibile dopo aver aggiunto la quantità di liquido strettamente necessario per diversi usi ai quali le malte devono servire.

La manipolazione deve essere continuata sino a che si sia ottenuto un impasto omogeneo, che non presenti all'occhio alcuna separazione dei diversi materiali. Le malte si dovranno confezionare man mano che occorrono e nella sola quantità che può essere impiegata. Quelle che per qualsiasi ragione non avessero immediato impiego devono essere gettate a rifiuto.

Art. 65. Muratura in pietra con malta

Le murature di pietrame con malta, sia in fondazione che in elevazione, saranno eseguite con scapoli di pietrame delle maggiori dimensioni consentite dagli spessori delle masse murarie, spianati grossolanamente nei piani di posa e allettati con malta.

Le pietre diligentemente pulite, saranno poste in opera a mano, seguendo le migliori regole dell'arte e facendo progredire la muratura a strati orizzontali di conveniente altezza concatenati nel senso dello spessore del muro ed evitando la corrispondenza delle connesure tra due corsi consecutivi.

Gli spazi vuoti che vengono a formarsi per le irregolarità delle pietre saranno riempiti con piccole pietre che non si tocchino mai a secco né lascino spazi vuoti, colmando con malta tutti gli interstizi.

Nelle murature senza speciale paramento si impiegheranno per le facce viste le pietre di maggiori dimensioni, con le facce esterne rese piane e regolari in modo da costituire un paramento rustico di faccia vista e si disporranno negli angoli le pietre più grosse e regolari.

Quando la muratura deve avere un rivestimento esterno, il nucleo della muratura dovrà risultare, con opportuni accorgimenti perfettamente concatenato con detto rivestimento nonostante la diversità dei materiali.

Art. 66. Muratura di getto in conglomerato

Il conglomerato da impiegarsi per qualsiasi lavoro di fondazione o di elevazione sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali, dell'altezza di 20 - 30 cm. su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato e, se prescritto, anche vibrato, in modo che non restino vuoti tanto nella massa, quanto nello spazio di contenimento.

Quando il conglomerato dovesse essere collocato in opera entro cavi molto incassati od a pozzo, dovrà venire versato nello scavo mediante secchi a ribaltamento od altra idonea attrezzatura. Per impieghi sott'acqua, si dovranno usare tramogge, casse apribili od altri mezzi, accettati dalla Direzione Lavori, onde evitare il dilavamento del conglomerato nel passaggio attraverso l'acqua.

Il calcestruzzo sarà posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici dei getti dopo la sformatura, dovranno risultare perfettamente piane; le casseformi saranno, pertanto, preferibilmente metalliche o, se di legno, di ottima fattura.

Art. 67. Tubazioni in genere

I tubi, i raccordi e gli apparecchi da impiegare, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche indicate nel progetto e corrispondere ai modelli approvati dalla D.L.

La posizione esatta in cui dovranno essere posti i raccordi o gli apparecchi dovrà essere riconosciuta od approvata dalla Direzione: di conseguenza resterà determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua. Questa dovrà essere formata con il massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture; resterà, quindi, vietato l'impiego di spezzoni, ove non riconosciuto strettamente necessario per le esigenze d'impianto. In difetto l'Appaltatore dovrà, a tutte sue spese, procedere al corretto rifacimento della tubazione, rimanendo, peraltro, responsabile degli eventuali danni nonché delle maggiori spese per tale fatto sostenute dall'Amministrazione.

67.1 Tracciati e scavi delle trincee

Gli scavi per la posa in opera delle tubazioni dovranno essere costituiti da tratte rettilinee (livellette) raccordate da curve; l'andamento serpeggiante, sia nel senso altimetrico che planimetrico, dovrà essere quanto più possibile evitato. Dove le deviazioni fossero previste con impiego di pezzi speciali, il tracciato dovrà essere predisposto con angolazioni corrispondenti alle curve di corrente produzione od alle loro combinazioni (curve abbinata).

La larghezza degli scavi, al netto delle eventuali armature, dovrà essere tale da garantire la migliore esecuzione delle operazioni di posa in rapporto alla profondità, alla natura dei terreni, ai diametri delle tubazioni ed ai tipi di giunti da eseguire; peraltro, in corrispondenza delle giunzioni dei tubi e dei pezzi

speciali, da effettuarsi entro lo scavo, dovranno praticarsi nello stesso delle bocchette o nicchie allo scopo di facilitare l'operazione di montaggio. Questo senza costituire per l'Appaltatore diritto a maggiori compensi. La trincea finita non dovrà presentare sulle pareti sporgenze o radici di piante ed il fondo dovrà avere andamento uniforme, con variazioni di pendenza ben raccordate, senza punti di flesso, rilievi od infossature (maggiori di 3 cm) in modo da garantire una superficie di appoggio continua e regolare.

Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque pluviali o che siano interessate da cadute di pietre, massi, ecc. che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi. Del pari, si eviterà con rinterri parziali eseguiti a tempo debito (con esclusione dei giunti), che verificandosi, nonostante le precauzioni, l'inondazione dei cavi, le condotte possano riempirsi o, se chiuse agli estremi, possano essere sollevate. Di conseguenza, ogni danno di qualsiasi entità, che si verificasse in tali casi per la mancanza delle necessarie cautele, sarà a tutto carico dell'Appaltatore.

67.2 Scarico dai mezzi di trasporto

Lo scarico dei tubi dai mezzi di trasporto dovrà essere effettuato con tutte le precauzioni atte ad evitare danni di qualsiasi genere, sia alla struttura stessa dei tubi, che ai rivestimenti. L'agganciamento a mezzo gru dovrà essere eseguito utilizzando appositi ganci piatti rivestiti di gomma od a mezzo di opportune braghe di tela gommata di adeguata robustezza; in ogni caso, sarà vietato l'aggancio a mezzo di cappio di funi metalliche.

Qualora lo scarico avvenisse a mezzo di piano inclinato, questo dovrà avere pendenza non superiore a 45 gradi e tavole sufficientemente rigide e rivestite.

67.3 Pulizia dei tubi ed accessori

Prima di essere posto in opera ciascun tubo, raccordo od apparecchio dovrà essere accuratamente pulito dalle tracce di ruggine o di qualunque altro materiale estraneo; dovrà evitarsi, inoltre, che, nell'operazione di posa, detriti od altro si depositino entro la tubazione, provvedendo, peraltro, durante l'interruzione dei lavori, a chiuderne accuratamente le estremità con tappi di legno.

67.4 Posa in opera dei tubi

Dopo che i tubi saranno stati trasportati a pie` d'opera lungo il tratto di condotta da eseguire, l'Appaltatore farà porre e quotare con canne metriche e livello a cannocchiale, dei picchetti e ciò sia nei punti di fondo della trincea, corrispondenti alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della tubazione, sia in punti intermedi, in modo che la distanza tra i picchetti non superi i 15 metri. Successivamente verrà ritoccato e perfettamente livellato il fondo della fossa, predisponendo, qualora prescritto dalla Direzione, l'eventuale letto di posa.

I tubi verranno calati nelle trincee con mezzi adeguati a preservarne l'integrità e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni. I singoli elementi saranno calati il più possibile vicino al posto di montaggio, così da evitare spostamenti notevoli lungo i cavi.

Salvo quanto riguarda in particolare la formazione delle giunzioni, ogni tratto di condotta dovrà essere disposto e rettificato in modo che l'asse della tubazione unisca, con uniforme pendenza, diversi punti, fissati con appositi picchetti, così da corrispondere esattamente all'andamento planimetrico ed altimetrico stabilito nelle planimetrie e nei profili di progetto o comunque disposti dalla Direzione Lavori. In particolare non saranno tollerate contropendenza la corrispondenza di punti in cui non fossero previsti sfiati o scarichi. Ove ciò si verificasse, l'Appaltatore dovrà, a proprie spese, rimuovere le tubazioni e ricollocarle in modo regolare come da prescrizione.

Nessun tratto di tubazione dovrà essere posato in orizzontale. I bicchieri dovranno essere possibilmente rivolti verso la direzione in cui procede il montaggio, salvo prescrizioni diverse da parte della Direzione Lavori.

Gli assi dei tubi consecutivi appartenenti a tratte di condotta rettilinea dovranno essere rigorosamente disposti su una retta. Saranno, comunque, ammesse deviazioni fino ad un massimo di 5 gradi (per i giunti che lo consentono) allo scopo di permettere la formazione delle curve a largo raggio. I tubi dovranno essere disposti in modo da poggiare per tutta la loro lunghezza.

67.5 Giunzioni in genere

Le giunzioni dovranno essere eseguite secondo la migliore tecnica relativa a ciascun tipo di materiale, con le prescrizioni più avanti riportate e le specifiche di dettaglio indicate dal fornitore.

Le giunzioni non dovranno dar luogo a perdite di nessun genere, qualunque possa essere la causa determinante (uso, variazioni termiche, assestamenti, ecc.) e questo sia in prova, che in anticipato esercizio e fino al collaudo. Ove, pertanto, si manifestassero delle perdite, l'Appaltatore sarà tenuto ad intervenire con immediatezza per le necessarie riparazioni, restando a suo carico ogni ripristino o danno conseguente.

67.6 Attraversamenti

In tutti gli attraversamenti stradali, ove non fossero presenti cunicoli o controtubi di protezione, dovrà provvedersi all'annegamento dei tubi in sabbia, curando che il rinterro sulla generatrice superiore non sia inferiore a 0,5 m. Ove si dovessero attraversare dei manufatti, dovrà evitarsi di murare le tubazioni negli stessi, curando al tempo la formazione di idonei cuscinetti fra tubo e muratura, a protezione anche dei rivestimenti: ad ogni modo sarà buona norma installare due giunti elastici immediatamente a monte ed a valle dell'attraversamento, così da assorbire eventuali cedimenti e/o assestamenti.

Art. 68. Tubazioni e fognature

Le tubazioni e fognature in genere, del tipo e delle dimensioni prescritte, dovranno seguire il minimo percorso compatibile con buon funzionamento e le necessità estetiche; dovranno evitare, per quanto possibile gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili e da permettere il rapido e completo smaltimento del materiale, senza dar luogo ad ostruzioni, formazione di depositi ed altri inconvenienti.

Le condutture interrate all'esterno dovranno correre a profondità ragionevoli sotto il piano di calpestio o stradale, dovranno mantenersi staccate dai muri di almeno 5 cm.

La tenuta delle tubazioni dovrà essere provata prima della loro messa in funzione. a cura e spese dell'Impresa, sicché nel caso si verificassero perdite anche di lieve entità, essa è dovuta alla relativa riparazione; così come saranno a carico dell'Impresa tutte le riparazioni dopo l'entrata in servizio, fino al collaudo.

In particolare si prescrive che le tubazioni in p.v.c. dovranno essere ad alta resistenza meccanica e termica.

Art. 69. Opere di raccolta e di smaltimento acque superficiali

69.1 Canalette in c.l.s.

Saranno costituite da elementi prefabbricati aventi le misure indicate nei disegni tipo di progetto o nei prezzi di elenco. Gli elementi dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato avente una resistenza cubica a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 200 Kg. per cmq e potranno essere dotate di griglia metallica o in ghisa.

Le canalette dovranno estendersi lungo tutto lo sviluppo previsto in progetto. Prima della posa in opera l'Impresa avrà cura di effettuare lo scavo di impostazione degli elementi in calcestruzzo, dando allo scavo stesso la forma dell'elemento e in modo che il piano di impostazione di ciascun elemento risulti debitamente costipato, per evitare il cedimento dei singoli elementi.

69.2 Canalette metalliche

Saranno costituiti da elementi prefabbricati in lamiera di acciaio zincata di forma trapezia isoscele con misure: base minore 40 cm, base maggiore 70 cm ed altezza 20 cm; e lunghezza degli elementi di 100 cm; spessore del lamierino 2mm. Nel peso, riferito ad un metro lineare di struttura, sono compresi i bulloni, gli eventuali angolari e l'incidenza per la zincatura considerando un aderimento minimo di zinco pari a 305 gr/mq per faccia. La struttura dovrà essere collocata su un piano di posa stabile e resistente, ma non rigido. Il letto di posa dovrà essere sagomato in modo tale da consentire alla condotta di aderire in ogni punto; risulterà così facilitata in un secondo momento la costipazione del terreno sui lati della struttura. Particolare cura andrà posta nella manipolazione delle piastre ondulate. Lo scarico e l'avvicinamento al luogo di installazione va fatto con attenzione e razionalità, con l'ausilio di mezzi meccanici o a mano ed evitando il loro ribaltamento ed il trascinarsi al fine di evitare la parziale asportazione dello strato

protettivo di zinco. Il montaggio va effettuato stendendo tutti gli elementi lungo lo sviluppo previsto assemblandole con un numero limitato di bulloni. In questa fase i bulloni verranno tenuti lenti per permettere l'allineamento della struttura. A completamento della struttura si procederà al serraggio finale dei bulloni. La compattazione del materiale di rinfiacco dovrà essere eseguita in moto che le deformazioni della struttura, dovute alla spinta del terreno, siano contenute in valori accettabili.

Nel peso, riferito al metro lineare di struttura, si intendono compresi i bulloni, le zanche di ancoraggio (in numero di 4 / ml di struttura) ed i picchetti verticali di fissaggio al terreno (n. 2 / 3 ml di struttura).

69.3 Canalette in legname e pietrame

Per la realizzazione di canalette di legname e pietrame a forma trapezia, l'intelaiatura dovrà essere realizzata con pali di legname idoneo (diam 10-20cm) e con il fondo e le pareti rivestiti di pietrame (spessore 20 cm) recuperato in loco e posto in opera a mano; il tondame posto in opera longitudinalmente deve essere ancorato a quello infisso sul terreno, disposto lungo il lato obliquo della canaletta, tramite chioderia e graffe metalliche; ogni 5-7 m deve essere inserita nella parte sommitale dell'opera una traversa in legno per rendere più rigida la struttura.

Art. 70. Drenaggi

70.1 Microdreni

I dreni hanno la funzione di captare venute localizzate di acqua o di limitare al valore richiesto il regime delle pressioni interstiziali. Le caratteristiche dei dreni per quanto concerne tipo, interasse, lunghezza, diametro e disposizione saranno definite dal progetto; l'Impresa dovrà realizzare i dreni con le prescritte caratteristiche, sottoponendo preventivamente alla D.L. eventuali proposte di variazione rispetto alle caratteristiche tipologiche prefissate, che dovranno comunque essere tali da garantire le medesime capacità e funzionalità

Il tubo filtrante avrà caratteristiche (diametro, lunghezza, e apertura della fessurazione) conforme al progetto.

Il materiale costituente dovrà essere plastico non alterabile, con spessore e resistenza tale da garantire la corretta posa in opera nelle specifiche condizioni del sito e di ciascuna operazione. Qualora non diversamente prescritto, lo spessore sarà di almeno 2,5 mm, l'apertura della finestratura di 0,2 mm, il diametro esterno del tubo di almeno 40 mm.

Il tratto cieco avrà diametro interno uguale a quello del tratto finestrato. La parte terminale dei tubi di ciascun dreno, per una lunghezza di almeno 5 m, sarà sufficientemente resistente da non subire danni o deformazioni consistenti, una volta in opera, in conseguenza del congelamento dell'acqua in essa contenuta.

La perforazione dovrà essere condotta con modalità approvate, comunque con un solo diametro per tutto il foro, con eventuali maggiorazioni di tale diametro in corrispondenza del tratto equipaggiato con tubazione cieca, qualora ritenuto utile o necessario per il raggiungimento della profondità richiesta.

La perforazione sarà sempre accompagnata da rivestimento provvisorio, senza impiego di fluidi diversi da acqua eventualmente additivata con polimeri biodegradabili in 20÷40 ore.

È ammesso uno scostamento massimo dell'asse teorico non superiore al 3%.

Al termine della perforazione il foro sarà energicamente lavato con acqua pulita.

Si eviterà, se non altrimenti approvato, di perforare contemporaneamente dreni con interasse inferiore a 10 m.

Il dreno sarà inserito nell'interno del rivestimento provvisorio, che sarà solo successivamente estratto. La bocca del tubo dovrà sporgere di 4-6 cm dal paramento di boccaforo e verrà protetta da staffe di acciaio sporgenti.

Nel caso di dreni con tratto cieco maggiore di 10 m in lunghezza, il tubo dovrà essere dotato di accessori atti a separare il tratto filtrante da quello cieco mediante cementazione dell'intercapedine tra tubo e foro lungo il tratto cieco.

A questo scopo dovranno essere predisposti:

- 2 valvole a manicotto distanti 100 e 150 cm dal punto di giunzione tra tratto filtrante e cieco;
- un sacco otturatore in tela juta o simili, avente 40 cm di diametro e lunghezza di circa 200 cm, legato alle estremità e disposto a copertura delle valvole, nel tratto di tubo cieco più profondo;
- alcune valvole a manicotto lungo la parte cieca del tubo non occupato dal sacco otturatore.

La cementazione si eseguirà ponendo in opera una miscela cementizia, mediante un condotto di iniezione munito di doppio otturatore, subito dopo l'estrazione del rivestimento provvisorio.

La sequenza operativa sarà la seguente:

1. posizionamento del sacco otturatore in corrispondenza della valvola inferiore;
2. iniezione di un volume di miscela corrispondente al volume del sacco otturatore completamente espanso, con una pressione di iniezione alla quota della valvola compresa tra 0.2 sH ed un prudenziale margine rispetto alla pressione che procura la lacerazione e la sfilatura del tubolare dalle sue legature alle estremità (sH equivale alla differenza di quota tra valvola inferiore e bocca foro);
3. spostamento del doppio otturatore sulla valvola appena sopra il sacco otturatore iniettato e riempimento con miscela in pressione fino al suo rifluimento a bocca foro.

Ove previsto dal progetto il tratto filtrante sarà rivestito con un foglio di geotessile, le cui caratteristiche saranno di volta in volta specificate, e comunque non inferiori a quanto prescritto nella tabella seguente:

CARATTERISTICHE MINIME E LIMITI DI ACCETTABILITÀ DEI GEOTESSILI PER DRENAGGI

spessore	2.5 mm
peso	300 g/m ²
resistenza a trazione (UNI 8639)	350 N/5 cm
allungamento (UNI 8639)	70%
trazione trasversale (UNI 8639)	500 N/5 cm
allungamento trasversale (UNI 8639)	30%
permeabilità	5 × 10 ⁻³ cm/sec

Terminate le operazioni di installazione ed eventuale cementazione dei tubi, il dreno dovrà essere lavato con acqua mediante una lancia con tratto terminale metallico dotato di ugelli per la fuoriuscita radiale del liquido; la lancia scorrerà entro il tubo grazie a dei pattini opportunamente disposti e tali da prevenire ogni danneggiamento del dreno.

Il lavaggio sarà eseguito a partire da fondo dreno, risalendo a giorno in forma graduale e progressiva dopo aver osservato la fuoriuscita di acqua limpida da bocca foro. Il lavaggio sarà se necessario ripetuto fino alla sicura creazione di un filtro rovescio naturale nel terreno circostante il dreno, in modo tale da assicurare che nelle fasi di esercizio il drenaggio delle acque non sia accompagnato da indesiderati fenomeni di trasporto solido.

A installazione e lavaggio avvenuti, ogni dreno sarà mantenuto tale da permettere l'accesso alla bocca per periodiche ispezioni e misure della portata emunta.

70.2 Trincee drenanti e drenaggi

Per trincee di modesta profondità (6 □ 7 m) è possibile utilizzare degli escavatori a braccio rovescio, con benna a cucchiaio. In tal caso lo scavo procederà con continuità, e le operazioni di posa dei geotessili e di riempimento saranno effettuate a seguire.

Per l'esecuzione di trincee drenanti profonde saranno utilizzate le attrezzature e le tecniche di scavo dei diaframmi.

Lo scavo della trincea dovrà essere necessariamente eseguito a secco, provvedendo al suo immediato riempimento con il materiale drenante. Nei casi in cui la coesione del terreno non sia tale da garantire la stabilità dello scavo, potranno essere utilizzati fanghi biodegradabili. In alternativa si realizzeranno schermi costituiti da pozzi drenanti.

Le pareti dello scavo saranno di norma rivestite con un foglio di geotessile le cui caratteristiche saranno stabilite dal progettista, in relazione alla granulometria del terreno naturale e del materiale di riempimento.

Di norma il geotessile deve essere prodotto utilizzando poliestere insensibile ai raggi ultravioletti, alla aggressione salina e non putrescibile. Il processo meccanico di produzione deve prevedere la legatura dei filamenti (agugliatura), senza aggiunta di leganti.

In ogni caso il geotessile dovrà avere caratteristiche non inferiori a quanto riportato nella tabella precedente e rispondere alle prescrizioni riportate nella Sez. Movimenti di Terra del presente Capitolato.

I vari fogli di geotessile dovranno essere cuciti tra loro per formare il rivestimento del drenaggio; qualora la cucitura non venga effettuata, la sovrapposizione dei fogli dovrà essere di almeno cm 50.

La parte inferiore del geotessile, a contatto con il fondo della trincea e per un'altezza di almeno cm 30 sui fianchi, dovrà essere impregnata con bitume a caldo, o reso fluido con opportuni solventi che non abbiano effetto sul geotessile. Tale impregnazione potrà essere fatta prima della messa in opera nel cavo del "geotessile" stesso o, per trincee poco profonde, anche dopo la sua sistemazione in opera. Si dovrà prevedere la fuoriuscita di una quantità di geotessile sufficiente ad una doppia sovrapposizione dello stesso sulla sommità del drenaggio (2 volte la larghezza della trincea).

Sul fondo dello scavo si disporrà un tubo drenante, corrugato e formato in PVC del diametro non inferiore a 80 mm, per la raccolta delle acque drenate.

Il cavo rivestito sarà quindi immediatamente riempito con materiale drenante, curando in particolare che il geotessile aderisca alle pareti dello scavo.

Si utilizzerà materiale lapideo pulito e vagliato, tondo o di frantumazione, con pezzatura massima non eccedente i 70 mm e trattenuto al crivello 10 mm UNI.

Il riempimento verrà arrestato a circa 50 cm dal piano campagna. Quindi saranno risvoltati i fogli di geotessile e si ritomberà il tutto con argilla compattata.

Art. 71. Rinterri dei cavi

Prima di procedere al riempimento totale dello scavo, si dovranno ripristinare o riallacciare le canalizzazioni di ogni genere incontrate nello scavo stesso.

Il riempimento dovrà essere eseguito per strati di circa cm 30, ognuno dei quali dovrà essere bagnato e costipato secondo i più moderni procedimenti di stabilizzazione dei terreni, adottando macchine vibrocostipatrici (del tipo "a ranocchia"), che consentono di raggiungere la massima densità dei terreni stessi.

Il Referente del Comune potrà ordinare che il riempimento venga eseguito, in tutto o in parte, con ghiaia di natura, sabbia comune, terra stabilizzata o calcestruzzo al posto di risulta.

In corrispondenza dei terreni già coltivati o che potranno essere coltivati anche provvisoriamente, l'Appaltatore dovrà usare particolare cura nello scavo, in modo da conservare a parte il terreno vegetale di superficie per reimpiegarlo, poi, nel rinterro nella parte superiore.

Comunque, dovrà, in questo caso, accordarsi preventivamente con la proprietà, onde soddisfare le giuste esigenze di questa.

Il rinterro di cavi intorno a manufatti sotterranei, quali camere di manovra, pozzetti, ecc..., dovrà essere eseguito con procedimenti analoghi a quelli usati per le condotte.

Nel caso in cui venga espressamente richiesto, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire un drenaggio sulle pareti esterne mediante la posa in opera di ghiaia in natura o di altro materiale nella quantità e nei modi richiesti dal Referente del Comune.

Nel periodo intercorrente fra il rinterro degli scavi ed il ripristino della sovrastruttura, l'Appaltatore dovrà provvedere alla ricolmatura di eventuali abbassamenti di livelli dei piani viabili, mediante riporto e sistemazione di idonei materiali (ghiaia, renone ed altro), fintanto che il piano si sia definitivamente stabilizzato. Con il prezzo di elenco si intende compensato anche tale onere.

Art. 72. Sottofondi, massicciate e pietrisco

I sottofondi da eseguire in corrispondenza dei rilevati stradali o nei tratti comunque ricadenti su terreni di non sufficiente consistenza, potranno essere costruiti con pietrame in scaglie di appropriate dimensioni. Prima dello spargimento del materiale della sovrastruttura, tali sottofondi saranno rullati e sagomati a perfetta regola d'arte.

Le massicciate vere e proprie saranno invece costituite da elementi di dimensioni non inferiori a cm 20 ben scagliati con le facce più larghe verso il basso, disposti a mano e bene accostati fra loro e con gli interstizi serrati a forza mediante scaglie. Il pietrisco di pezzatura da 5 a 7 cm dovrà essere riconosciuto idoneo dalla D.L.

La fondazione e la massicciata stradale dovranno essere cilindrate fino a chiusura con rullo da 12 a 14 tonnellate. Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito per ottenere in sito una densità non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata. Il valore del modulo di deformazione M_d , nell'intervallo compreso fra 2,5 e 3,5 Kg/cm² non dovrà essere inferiore a 100 Kg/cm².

Art. 73. Ponteggi

L'Appaltatore dovrà realizzare, ove occorra, ponteggi di servizio per l'esecuzione dei lavori.

Il ponteggio di servizio deve essere costituito da materiale tubolare \varnothing 48 mm, in grado di sostenere i carichi e le spinte previsti per la realizzazione del lavoro.

Qualora il suddetto ponteggio dovrà permettere l'impiego delle attrezzature di perforazione, esso dovrà avere una larghezza minima di mt. 3.60 e sopportare i seguenti carichi

- sonda kg. 1000 su un solo piano di lavoro
- tavole kg. 30/mq/piano su 2 piani di lavoro
- uomini kg. 150/mq/piano su 2 piani di lavoro

L'esecuzione del ponteggio dovrà essere affidata a Ditta specializzata ed in possesso dell'autorizzazione ministeriale in conformità del D.P.R. n. 164 del 7.1.86 che deve predisporre il progetto esecutivo, firmato da ingegnere o architetto abilitato ed iscritto agli Albi Professionali.

Il progetto dovrà essere corredato da disegni esecutivi in cui vengono indicati gli ancoraggi alla parete rocciosa.

I piani praticabili del ponteggio dovranno essere costituiti da tavole di spessore non inferiore a 50 mm e da relativo fermapiede.

Il ponteggio dovrà essere corredato da parapetti e scale per l'accesso ai piani di lavoro, in base alle norme vigenti per la prevenzione degli infortuni.

Art. 74. Opere a verde

Le scarpate in rilevato od in scavo ed in genere tutte le aree destinate a verde, dovranno essere rivestite con manto vegetale appena ultimata la loro sistemazione superficiale.

Eventuali erosioni, solcature, buche od altre imperfezioni dovranno essere riprese con terreno agrario, riprofilando le superfici secondo le pendenze di progetto; dovrà essere curata in modo particolare la conservazione ed eventualmente la sistemazione delle banchine dei rilevati.

Tutte le superfici dovranno presentarsi perfettamente regolari, eliminando anche eventuali tracce di pedonamento.

74.1 Fornitura e sistemazione di terreno vegetale nelle aiuole

Il terreno vegetale dovrà avere caratteristiche fisiche e chimiche atte a garantire un sicuro attecchimento e sviluppo di colture erbacee, arbustive od arboree.

Dovrà risultare di reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto, privo di pietre, ciottoli, detriti, radici, erbe infestanti.

Dovrà provenire da scavo di terreno a destinazione agraria, fino alla profondità massima di un metro.

Qualora il prelievo venga fatto da terreni non coltivati, la profondità di prelievo dovrà essere contenuta allo strato esplorato dalle radici delle specie erbacee presenti ed in ogni caso non dovrà superare il mezzo metro. L'Impresa prima di effettuare il prelievo e la fornitura della terra, dovrà darne avviso alla Direzione Lavori, affinché possano venire prelevati, in contraddittorio, i campioni da inviare ad una stazione di chimica agraria riconosciuta, per le analisi di idoneità del materiale secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S. Il terreno dovrà essere posto in opera in strati uniformi, ben sminuzzato, spianato e configurato in superficie secondo le indicazioni di progetto.

74.2 Rivestimento delle scarpate

Il rivestimento di scarpate in rilevato ed in scavo dovrà essere eseguito mediante semina, rimboschimento o ricopertura con materiali idonei.

Preparazione del terreno

Dopo regolarizzazione ed eventuale riprofilatura, le scarpate in rilevato dovranno essere preparate per il rivestimento mediante una erpicatura poco profonda, eseguita con andamento climatico favorevole e con terreno in tempera (40-50 % della capacità totale per l'acqua).

In questa fase l'impresa dovrà avere cura di portare a compimento tutte quelle opere di regolazione idraulica prevista in progetto, che rappresentano il presidio e la salvaguardia delle scarpate.

Sulle scarpate in scavo, oltre alla regolarizzazione delle superfici, dovranno eventualmente essere predisposte buche in caso di rimboschimento con semenzali o impianti di talee.

74.3 Concimazioni

L'Impresa, a sua cura e spese, dovrà effettuare le analisi chimiche dei terreni per poter definire la conciliazione di fondo, che di norma è costituita da concimi minerali somministrati nei seguenti quantitativi:

- concimi fosfatici titolo medio 18% : 0,80 t/ha
- concimi azotati titolo medio 16% : 0,40 t/ha;
- concimi potassici titolo medio 40% : 0,30 t/ha.

E' facoltà della Direzione Lavori, in relazione ai risultati delle analisi dei terreni ed inoltre per esigenze particolari, variare le proporzioni di cui sopra senza che l'Impresa possa chiedere alcun compenso.

Qualora il terreno risultasse particolarmente povero di sostanza organica, parte dei concimi minerali potrà essere sostituita da terricciati o da letame ben maturo, da spandersi in modo uniforme sul terreno, previa rastrellatura e miscelazione del letame con la terra.

Ogni eventuale sostituzione dovrà essere autorizzata dalla Direzione Lavori.

L'uso dei concimi fisiologicamente alcalini, o fisiologicamente acidi, sarà consentito in terreni a reazione anomala, e ciò in relazione al pH risultante dalle analisi chimiche. Oltre alla conciliazione di fondo, l'impresa dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura, impiegando concimi complessi e tenendo comunque presente che lo sviluppo della vegetazione dovrà avvenire in modo uniforme. Le modalità delle concimazioni di copertura non vengono precisate, lasciandone l'iniziativa all'Impresa, la quale è anche interessata all'ottenimento della completa copertura del terreno nel più breve tempo possibile ed al conseguente risparmio dei lavori di risarcimento, diserbo, sarchiatura, ripresa di smottamenti ed erosioni, che risulterebbero certamente più onerosi in presenza di non perfetta vegetazione, come pure ad ottenere uno sviluppo uniforme e regolare degli impianti a verde.

I concimi usati per le concimazioni di fondo e di copertura, dovranno essere forniti nelle confezioni originali di fabbrica, risultare a titolo ben definito e, nel caso di concimi complessi, a rapporto azoto-fosforo-potassio precisato. Da parte della Direzione Lavori sarà consegnato all'Impresa un ordine di servizio nel quale saranno indicate le composizioni delle concimazioni di fondo, in rapporto al pH dei terreni. Prima di effettuare le concimazioni di fondo, l'impresa è tenuta a darne tempestivo avviso alla Direzione Lavori affinché questa possa disporre eventuali controlli. Lo spandimento dei concimi dovrà essere effettuato esclusivamente a mano, con impiego di personale pratico e capace, per assicurare uniformità nella distribuzione. Per le opere di scavo eventualmente rivestite con semenzali o talee, la concimazione potrà essere localizzata.

74.4 Semine

Le superfici da rivestire mediante semina, secondo le previsioni di progetto, dovranno essere preparate come descritto al precedente punto; la concimazione come descritta al precedente punto, dovrà essere effettuata in due tempi: all'atto della semina dovranno essere somministrati i concimi fosfatici e potassici; i concimi azotati dovranno essere somministrati a germinazione avvenuta. Si procederà quindi alla semina di un miscuglio di erbe da prato perenni con l'impiego di 200 kg di seme per ettaro di superficie. Nella tabella che segue è riportata la composizione di cinque miscugli da impiegare a seconda delle caratteristiche dei terreni e delle particolari condizioni climatiche e/o ambientali.

Specie	Tipo di Miscuglio				
	A	B	C	D	E
Kg di seme per ettaro					
<i>Lolium Italicum</i>	-	38	23	50	-
<i>Lolium Perenne</i>	-	38	23	50	-

Arrhenatherum Elatius	50	-	-	-	33
Dactylis Glomerata	5	42	23	20	-
Trisetum Plavescens	12	8	5	-	-
Festuca Pratensis	-	-	47	33	-
Festuca Rubra	17	12	15	10	-
Festuca Ovina	-	-	-	-	10
Festuca Heterophylla	-	-	-	-	15
Phleum Pratense	-	12	12	20	-
Alopecurus Fratensis	-	20	18	26	-
Cynosurus Cristatus	-	-	-	-	5
Poa Pratensis	5	38	30	7	3
Agrostis Alba	-	10	7	7	-
Antoxanthum odoratum	-	-	-	-	2
Bromus Erectus	-	-	-	-	25
Bromus Inermis	66	-	-	-	20
Trifolium Pratense	13	8	10	7	-
Trifolium Repens	-	12	7	-	-
Trifolium Hybridum	-	-	-	10	-
Medicago Lupulina	5	-	-	-	10
Onobrychis Sativa	-	-	-	-	67
Antillis Vulneraria	17	-	-	-	5
Lotus Corniculatus	10	-	3	10	5
Sommano Kg	200	200	200	200	200

Di seguito si riporta lo schema della compatibilità dei miscugli con i vari tipi di terreno:

Tipo di Miscuglio	Caratteristiche dei Terreni
<i>Miscuglio A</i>	<i>Terreni di natura calcarea, piuttosto sciolti, anche con scheletro grossolano;</i>
<i>Miscuglio B</i>	<i>Terreni di medio impasto, tendenti al leggero, fertili;</i>
<i>Miscuglio C</i>	<i>Terreni di medio impasto, argillo-silicei, fertili;</i>
<i>Miscuglio D</i>	<i>Terreni pesanti, argillosi, piuttosto freschi</i>
<i>Miscuglio E</i>	<i>Terreni di medio impasto, in clima caldo e secco</i>

L'Impresa dovrà comunicare alla Direzione Lavori la data della semina, affinché possano essere fatti i prelievi dei campioni di seme da sottoporre a prova e per il controllo delle lavorazioni.

L'Impresa è libera di effettuare le operazioni di semina in qualsiasi stagione, restando a suo carico le eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenisse in modo regolare ed uniforme. La semina dovrà essere effettuata a spaglio a più passate per gruppi di semi di volumi e peso quasi uguali, mescolati fra loro e ciascun miscuglio dovrà risultare il più possibile omogeneo.

Lo spandimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento.

La ricopertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano con erpice a sacco.

Dopo la semina il terreno dovrà essere rullato e l'operazione dovrà essere ripetuta a germinazione avvenuta.

74.4.1 Idrosemina

Dopo che le superfici da rivestire saranno state preparate come descritto al precedente punto del presente Capitolato, l'impresa procederà al rivestimento mediante idrosemina impiegando una speciale attrezzatura in grado di effettuare la proiezione a pressione di una miscela di seme, fertilizzante, collante ed acqua.

Tale attrezzatura, composta essenzialmente da un gruppo meccanico erogante, da un miscelatore-agitatore, da pompe, raccordi, manichette, lance, ecc., dovrà essere in grado di effettuare l'idrosemina in modo uniforme su tutte le superfici da rivestire, qualunque sia l'altezza delle scarpate.

I materiali da impiegare dovranno essere sottoposti alla preventiva approvazione della Direzione Lavori che disporrà le prove ed i controlli ritenuti opportuni.

I miscugli di seme da spandere, aventi le composizioni nei rapporti di cui alla tabella riportata nel precedente punto 1.4 a seconda dei tipi di terreni da rivestire, saranno impiegati nei quantitativi di 200, 400 e 600 kg/ha, in relazione alle prescrizioni che la Direzione Lavori impartirà tratto per tratto, riservandosi inoltre di variare la composizione del miscuglio stesso, fermo restando il quantitativo totale di seme.

Dovrà essere impiegato fertilizzante ternario (PKN) a pronta, media e lenta cessione in ragione di 700 kg/ha.

Per il fissaggio della soluzione al terreno e per la protezione del seme, dovranno essere impiegati in alternativa 1200 kg/ha di fibre di cellulosa, oppure 150 kg/ha di collante sintetico, oppure altri materiali variamente composti che proposti dall'Impresa, dovranno essere preventivamente accettati dalla Direzione Lavori.

Si effettuerà l'eventuale aggiunta di essenze forestali alle miscele di sementi, quando previsto in progetto.

Anche per l'idrosemina l'Impresa è libera di effettuare il lavoro in qualsiasi stagione, restando a suo carico le eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenga in modo regolare ed uniforme.

74.4.2 Semina di ginestra (*Cytisus scoparius* o *Spartium junceum*)

Sulle superfici preparate e concimate come ai precedenti punti del presente Capitolato l'Impresa procederà alla semina di ginestra eseguita in buche disposte a quinconce, equidistanti 20 cm su file a loro volta distanziate di 20 cm. Il quantitativo di seme da impiegare dovrà essere di 50 kg/ha.

Il seme stesso dovrà essere bagnato prima della semina per favorirne la germinazione; inoltre, se nella zona non vi sono altri ginestreti, dovrà essere mescolato con terriccio proveniente da vecchi ginestreti, in ragione di almeno 500 kg/ha di terriccio, per favorire il diffondersi del microrganismo che ha vita simbiotica con la ginestra e che pertanto è necessario al suo sviluppo.

74.4.3 Rimboschimento con semenzali e impianto di talee

Sulle superfici preparate e concimate, come già indicato nei precedenti punti del presente Capitolato, l'Impresa procederà all'impianto di semenzali o talee, secondo le previsioni di progetto in ragione di cinque piantine per metro quadrato, disposte a quinconce su file parallele al ciglio strada.

L'Impresa è libera di effettuare l'impianto nel periodo che riterrà più opportuno tenuto conto naturalmente del tempo previsto per la ultimazione dei lavori, restando comunque a suo carico l'onere della sostituzione delle fallanze.

L'impianto potrà essere fatto a mano od a macchina, comunque in modo tale da poter garantire l'attecchimento ed il successivo sviluppo regolare e rapido.

Prima della messa a dimora delle piantine a radice nuda, l'Impresa avrà cura di regolare l'apparato radicale, rinfrescando il taglio delle radici ed eliminando le ramificazioni che si presentassero appassite, perite o eccessivamente sviluppate, impiegando forbici a doppio taglio ben affilate.

Sarà inoltre cura dell'Impresa trattare l'apparato radicale con una miscela di terra argillosa e letame bovino, diluita in acqua.

L'Impresa avrà cura di approntare a piè d'opera il materiale vivaistico perfettamente imballato in maniera da evitare fermentazioni e disseccamenti durante il trasporto.

Le piantine o talee dovranno presentarsi in stato di completa freschezza e con vitalità necessarie al buon attecchimento.

Negli impianti di talee, queste dovranno risultare del diametro minimo di 1,5 cm, di taglio fresco ed allo stato verde e tale da garantire il ripollonamento

Qualora i materiali non rispondessero alle caratteristiche di cui sopra la Direzione Lavori ne ordinerà l'allontanamento dal cantiere.

74.4.4 Alberi

Devono avere la parte aerea a portamento e forma regolare, simile agli esemplari cresciuti spontaneamente, a sviluppo robusto, non filato e che non dimostri una crescita troppo rapida per eccessiva densità di coltivazione in vivaio, in terreno troppo irrigato o concimato.

Gli alberi dovranno rispondere alle specifiche indicate nell'elenco dei prezzi per quanto riguarda le seguenti voci (da utilizzare tutte o in parte, conformemente alle caratteristiche proprie delle diverse specie):

- circonferenza del tronco, misurata ad un metro dal colletto;
- altezza totale;
- altezza di impalcatura, dal colletto al ramo più basso;
- diametro della chioma in corrispondenza delle prime ramificazioni per le conifere, a due terzi dell'altezza per tutti gli alberi, in corrispondenza alla proiezione della chioma per i cespugli;
- densità della chioma, numero medio di ramificazioni laterali su cm di tronco.

Le piante dovranno essere trapiantate un numero di volte sufficienti secondo le buone regole vivaistiche con l'ultima lavorazione alle radici, risalente a non più di tre anni secondo la seguente tabella.

Foglia caduca	fino a circonf. cm 12-15 fino a circonf. cm 20-25 fino a circonf. cm 30-35	almeno 1 trapianto almeno 2 trapianti almeno 3 trapianti
	fino ad alt. di m 2-2,5	almeno 1 trapianto e circonferenza proporzionata all'altezza
	fino ad alt. di m 2,5-4	almeno 1 trapianto e circonferenza proporzionata all'altezza
Sempre verdi	fino ad alt. di m 2,5-4	almeno 2 trapianti e circonferenza proporzionata all'altezza
	fino ad alt. di m 5-6	almeno 3 trapianti e circonferenza proporzionata all'altezza

L'apparato radicale, che dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari sane, sarà racchiuso in contenitore (vaso, cassa, mastello) con relativa terra di coltura o in zolla rivestita (paglia, plan plast, juta, rete metallica, fitocella).

74.4.5 Spostamento di piante

Le piante da spostare, se non sono indicate nei documenti dell'appalto, andranno preventivamente marcate sul posto.

Se non possono essere subito ripiantate, le piante dovranno essere collocate in depositi provvisoriamente allestiti per assicurare la loro protezione contro le avversità atmosferiche e in genere contro tutti i possibili agenti di deterioramento.

I lavori si riferiscono:

- alle piante definite attraverso gli elaborati progettuali;
- (in alternativa) alle piante segnalate sul posto secondo le modalità di seguito descritte:

ELENCO DELLE PIANTE DA SPOSTARE

Esemplare	Genere	Specie	Varietà cultivar	o	Forza	Osservazioni

Prescrizioni per favorire la ripresa dei vegetali da spostare.

Qualora non sia prevista a carico dell'Impresa la garanzia di attecchimento, per le piante spostate andranno adottate le seguenti prescrizioni:

- modalità di estrazione (preparazione dell'apparato radicale, confezione in zolle, ecc.);
- condizioni di trasporto (eventuale obbligo di uso di particolari mezzi meccanici, ecc.);
- località e modalità di accantonamento;
- modalità per la messa a dimora (concimazioni, tutori, piantagioni, ecc.);
- modalità di manutenzione (frequenza e dose delle irrigazioni, utilizzazione di antitranspiranti, ecc.);

L'Impresa ha l'onere della manutenzione dei depositi e delle piante messe a deposito.

Quando lo spostamento delle piante presenta il rischio di una cattiva ripresa dopo il trasferimento, l'Impresa interrompe le operazioni di spostamento e ne informa il Referente del Comune, affinché si possano prendere le misure di salvaguardia per i vegetali interessati.

Trascorse quarantotto ore dal ricevimento dell'avviso di interruzione da parte del Referente del Comune, gli spostamenti possono essere ripresi.

Protezione delle piante esistenti da conservare

Nelle aree non interessate dai lavori di pulizia del terreno i vegetali da conservare sono protetti con i dispositivi predisposti a cura dell'Impresa prima dell'inizio di altri lavori.

Questi dispositivi consistono in recinzioni per le masse vegetali e in corsetti di protezione per le piante isolate. Salvo diverse motivate prescrizioni del capitolato speciale d'appalto, le recinzioni dovranno seguire la proiezione al suolo dei rami esterni, ed essere alte almeno 1,30 m. I corsetti dovranno essere pieni, distaccati dal tronco ed alti almeno 2 m.

Le piante da conservare sono indicate in specifica planimetria o dovranno essere marcate preventivamente sul posto.

Le protezioni dovranno essere mantenute in buono stato durante tutta la durata dei lavori.

I lavori si riferiscono (in alternativa):

- alle piante definite attraverso gli elaborati grafici;
- alle piante segnate sul posto secondo le modalità di seguito descritte:

ELENCO DELLE PIANTE DA SPOSTARE

Esemplare	Genere	Specie	Varietà cultivar	o Forza	Osservazioni

Modalità di protezione

- generali
- modalità particolari riferite alle piante di seguito elencate:

Esemplare n.	Modalità particolari di protezione

Modalità per la sostituzione dei vegetali che non sarà stato possibile proteggere in maniera efficace (dove le piante possiedono caratteristiche che non ne consentano la sostituzione sarà necessario indicare una penalità per la loro mancata protezione).

Tutte le misure utili debbono essere prese per preservare, conformemente alle norme in vigore, le sorgenti o le acque superficiali o sotterranee.

Estrazione dal vivaio e controllo delle Piante

- a) l'estrazione delle piante dal vivaio deve essere effettuata con tutte le precauzioni necessarie per non danneggiare le radici principali e secondo le tecniche appropriate per conservare l'apparato radicale capillare ed evitare di spaccare, scortecciare o danneggiare la pianta. L'estrazione non deve essere effettuata con vento che possa disseccare le piante o in tempo di gelata. L'estrazione si effettua a mano nuda o meccanicamente; le piante potranno essere fornite a radice nuda o collocate in contenitori

o in zolle. Le zolle dovranno essere imballate opportunamente con involucro di juta, paglia, teli di plastica o altro;

Prima della messa a dimora lo stato di salute e la conformazione delle piante devono essere verificate in cantiere e le piante scartate dovranno essere immediatamente allontanate;

Per ciascuna fornitura di alberi, sia adulti che giovani, un'etichetta attaccata deve dare, attraverso una iscrizione chiara ed indelebile, tutte le indicazioni atte al riconoscimento delle piante (genere, specie, varietà e numero, nel caso la pianta faccia parte di un lotto di piante identiche);

verifica della conformità dell'esemplare alla specie ed alla varietà della pianta si effettua, al più tardi, nel corso del primo periodo di vegetazione che segue la messa a dimora.

Precauzioni da prendere fra l'estrazione e la messa a dimora

Nell'intervallo compreso fra l'estrazione e la messa a dimora devono essere prese le precauzioni necessarie per la conservazione delle piante e per evitare traumi o disseccamenti nonché danni per il gelo.

Epoca di messa a dimora

La messa a dimora non deve essere eseguita in periodo di gelate né in periodi in cui la terra è imbibita d'acqua in conseguenza di pioggia o del disgelo.

Salvo diverse prescrizioni del Capitolato speciale d'appalto, la messa a dimora degli alberi si effettua tra metà ottobre e metà aprile.

La D.L. potrà indicare date più precise, secondo il clima, funzione della regione e/o dell'altitudine.

La messa a dimora delle piante a radice nuda s'effettua comunque in un periodo più ristretto, da metà novembre a metà marzo, mentre per le piante messe a dimora con zolla o per le conifere il periodo può essere esteso dall'inizio di ottobre a fine aprile o anche all'inizio di maggio.

Alcune tecniche di piantagione permettono di piantare in tutte le stagioni (contenitori, zolle imballate in teli di plastica saldati a caldo, ecc.).

Per le piante messe a dimora a stagione avanzata dovranno comunque essere previste cure particolari per assicurarne l'attecchimento.

74.4.6 Preparazione delle piante prima della messa a dimora

Prima della messa a dimora le eventuali lesioni del tronco dovranno essere curate nei modi più appropriati; le radici, se nude, dovranno essere ringiovanite recidendo le loro estremità e sopprimendo le parti traumatizzate o secche.

E' tuttavia bene conservare il massimo delle radici minori soprattutto se la messa a dimora è tardiva.

Se si dovesse rendere necessaria la potatura della parte aerea della pianta, questa dovrà essere eseguita in modo da garantire un equilibrio fra il volume delle radici e l'insieme dei rami.

74.4.7 Messa a dimora delle piante

- *Tutori:* i tutori sono conficcati nella buca di piantagione prima della messa a dimora delle piante. In rapporto alla pianta, il tutore è posto in direzione opposta rispetto al vento dominante. Il tutore deve affondare di almeno 30 cm oltre il fondo della buca;
- *collocazione delle piante e riempimento delle buche:* sul fondo della buca dovrà essere disposto uno strato di terra vegetale, con esclusione di ciottoli o materiali impropri per la vegetazione, sulla quale verrà sistemato l'apparato radicale. La pianta deve essere collocata in modo che il colletto si trovi al livello del fondo della conca di irrigazione. L'apparato radicale non deve essere né compresso, né sarà spostato.

La buca di piantagione è poi colmata di terra fine. La compattazione della terra deve essere eseguita con cura in modo da non danneggiare le radici, non squilibrare la pianta, che deve restare dritta e non lasciare sacche d'aria. Il migliore compattamento è ottenuto attraverso un'abbondante irrigazione, che favorisce inoltre la ripresa del vegetale;

- *legature e colletti:* legature e colletti circondano il tronco e sono disposti in modo che attraverso la loro azione il tutore serva d'appoggio alle piante. La legatura più alta è posta a circa 20 cm al di sotto delle prime ramificazioni, la più bassa ad 1 m dal suolo. In queste misure occorre tenere conto del compattamento successivo del suolo;
- *potature di formazione:* la potatura di formazione ove richiesta dal capitolato speciale d'appalto, si effettua conformemente alle prescrizioni di questo;

- *conche di irrigazione: la terra va sistemata al piede della pianta in modo da formare intorno al colletto una piccola conca; l'impresa effettua una prima irrigazione che fa parte dell'operazione di piantagione e non va quindi computata nelle operazioni di manutenzione.*

Salvo diverse prescrizioni della D.L., le quantità approssimative d'acqua per l'irrigazione sono:

- 40/50 litri per albero;
- 15/20 litri per arbusti.

Prima dell'impianto l'Impresa, dopo aver provveduto, ove necessario, alle opere idonee a garantire il regolare smaltimento delle acque onde evitare ristagni, dovrà eseguire una lavorazione agraria del terreno consistente in un'aratura a profondità variabile da 50 cm a 100 cm, a seconda della situazione, e nell'epicatura ripetuta fino al completo sminuzzamento o, su superfici di limitata estensione, in una vangatura, avendo cura in ogni caso di eliminare sassi, pietre o materiali che possano impedire la corretta esecuzione dei lavori.

In occasione delle lavorazioni di preparazione del terreno e prima della messa a dimora delle piante saranno effettuate, a cura e spese dell'Impresa, le analisi chimiche del terreno in base alle quali la D.L. indicherà la composizione e le proporzioni della concimazione di fondo da effettuarsi con la somministrazione di idonei concimi minerali e/o organici.

Oltre alla conciliazione di fondo l'Impresa dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura.

Prima dell'inizio dei lavori d'impianto, la D.L. indicherà all'Impresa le varie specie arboree ed arbustive da impiegare nei singoli settori.

Nella preparazione delle buche l'Impresa dovrà assicurarsi che non ci siano ristagni d'acqua nella zona di sviluppo delle radici, nel qual caso provvederà con idonee opere idrauliche (scoli, drenaggi).

Nel caso che il terreno scavato non sia adatto alla piantagione l'Impresa dovrà riempire le buche con terra vegetale idonea.

Si dovrà comunque verificare che le piante non presentino radici allo scoperto o internate oltre il livello del colletto.

74.4.8 Apertura di buche e fosse per la messa a dimora delle piante

I lavori per l'apertura di buche e fosse per la futura messa a dimora delle piante sono effettuati dopo i movimenti di terra a carattere generale prima dell'eventuale apporto di terra vegetale.

Questi lavori riguardano:

- buche individuali per i soggetti isolati;
- buche e fosse per la messa a dimora di piante raggruppate.

Salvo diverse prescrizioni della D.L., le dimensioni delle buche dovranno essere le seguenti:

- alberi adulti (con circonferenza del tronco di almeno 18□20 cm) e conifere di almeno 3 m di altezza: 1 m x 1 m x 1 m;
- giovani piante: 0,7 m x 0,7 m x 0,7 m
- arbusti: 0,50 m x 0,50 m x 0,50 m;
- siepi continue: 0,50 m x 0,50 m x 1 m di profondità;
- piantine forestali: 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m;
- piante da fioritura: 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m.

I materiali impropri che appaiono nel corso delle lavorazioni sono eliminati attraverso la discarica.

Se necessario, le pareti ed il fondo delle buche o fosse sono opportunamente spicconati perché le radici possano penetrare in un ambiente sufficientemente morbido ed aerato.

Salvo diverse prescrizioni della D.L., buche e fosse potranno essere aperte manualmente o meccanicamente e non dovranno restare aperte per un periodo superiore ad otto giorni.

74.5 Inerbimento protetto con geotessili naturali

Si effettua con copertura totale della superficie interessata con tessuto steso e fissato con picchetti metallici o paletti di castagno e/o picchetti vivi (di salicacee o di tamerice) in ragione di almeno 4/mq; uso di chioderia in testa per ancoraggio, uno per metro nei lembi perimetrali e lungo i lati di accostamento fra le strisce, uno ogni due metri nel resto; compresa realizzazione di eventuale fossetto a monte per interrimento del lembo superiore del tessuto previo fissaggio dello stesso e ricoprimento per aumentarne la resistenza di ancoraggio; compresa semina manuale a spaglio o con idroseminatrice sulla superficie

prima della posa del geotessile e semina finale al di sopra del geotessile; eventuale riprofilatura e preparazione del terreno è da computarsi a parte.

La grammatura e il materiale (juta, cocco) del geotessile devono essere conformi a prescrizione D.L. o a specifiche di progetto.

74.6 Cure colturali

Sino a quando non sia intervenuto con esito favorevole il collaudo definitivo dei lavori l'impresa dovrà effettuare a sua cura e spese la manutenzione degli impianti a verde curando in particolare:

a) lo sfalcio di tutte le superfici del corpo autostradale e sue pertinenze, seminate o rivestite da vegetazione spontanea, ogni qualvolta l'erba abbia raggiunto l'altezza media di 35 cm.

La Direzione Lavori potrà prescrivere all'Impresa di effettuare lo sfalcio in dette aree anche a tratti discontinui e senza che questo possa costituire motivo di richiesta di indennizzi particolari da parte dell'Impresa stessa.

L'erba sfalciata dovrà venire prontamente raccolta da parte dell'Impresa e trasportata fuori dalle pertinenze autostradali entro 24 h dallo sfalcio.

La raccolta e l'allontanamento dell'erba dovranno essere eseguiti con la massima cura, evitando la sua dispersione sul piano viabile, anche se questo non risulta ancora pavimentato e pertanto ogni automezzo dovrà avere il carico ben sistemato e munito di reti di protezione.

b) la sostituzione delle fallanze, le potature, scerbature, sarchiature, concimazioni in copertura, trattamenti antiparassitari, risemine, ecc. nel numero e con le modalità richieste per ottenere un regolare sviluppo degli impianti a verde e le scarpate rivestite dal manto vegetale.

È compreso nelle cure colturali anche l'eventuale adacquamento di soccorso delle piantine in fase di attecchimento e pertanto nessun compenso speciale, anche per provvista e trasporto di acqua, potrà per tale operazione essere richiesto dall'impresa, oltre a quanto già previsto.

74.7 Pulizia del piano viabile

Il piano viabile, al termine di ogni operazione d'impianto o manutentoria, dovrà risultare assolutamente sgombro di rifiuti; la terra eventualmente presente dovrà essere asportata mediante spazzolatura e, ove occorra, con lavaggio a mezzo di abbondanti getti d'acqua.

Qualora risultasse sporcata la segnaletica orizzontale, questa dovrà essere pulita accuratamente a mezzo lavaggio.

Art. 75. Palizzata in legname

La palizzata in legname viene eseguita per la sistemazione a gradoni di pendii o scarpate o a difesa dall'erosione di piede di sponda o per la costruzione di banchine spondali praticabili in terreni soffici e a granulometria fine (argilla, limi, sabbia). La palizzata viene realizzata secondo il seguente schema di lavorazione per operazioni successive:

1. profilatura del terreno in modo da consentire la posa di pali di castagno o di conifera nelle quantità indicate dal progetto;
2. infissione nel terreno dei pali verticali (diametro minimo 5 cm), con interasse di 1-3 m, per 1/3 della lunghezza, pari a 90-150 cm; i pali devono essere appuntiti in basso e tagliati dritti in alto, rispettando il verso di crescita e vanno inseriti con l'ausilio di pala meccanica o mazza, curando di evitare scosciature o spacchi, e operando un taglio netto con sega per la rimozione dell'apice deformato;
3. collocazione di 1 palo orizzontale (diametro 10-20 cm), fermato a quelli verticali con filo di ferro zincato di \square 2 mm;
4. riempimento sul retro con materiale fine.

Art. 76. Sondaggi

I sondaggi vengono eseguiti allo scopo di fornire un carotaggio continuo per ricostruire l'esatta successione dei terreni attraversati dalle perforazioni nonché per consentire l'esecuzione di prove in sito o la messa in opera di apposita strumentazione di controllo (inclinometri e piezometri).

In relazione alla particolare struttura della zona da indagare è prevista l'esecuzione di sondaggi verticali ed inclinati.

I sondaggi vengono suddivisi in due gruppi diversi:

- a carotaggio continuo con l'uso del carotiere nei diametri indicati nell'allegato elenco prezzi;
- a distruzione di nucleo con i diametri riportati nell'allegato elenco prezzi.

La profondità massima raggiungibile verrà orientativamente indicata alla consegna dei lavori. Detta profondità, variabile da foro a foro, come pure il numero e l'ubicazione dei sondaggi, potrà essere variata successivamente a discrezione della Direzione Lavori.

Una volta fissata, da parte della D.L., la profondità massima di ciascun sondaggio, l'Impresa dovrà comunicare alla D.L.: il tipo di attrezzatura impiegata, lo schema di avanzamento con l'indicazione delle quote a cui prevede di dover cambiare diametro.

L'approvazione da parte della Direzione Lavori dello schema non la rende responsabile di eventuali difficoltà tecniche che dovessero sorgere durante l'espletamento dei lavori.

I sondaggi saranno valutati per metro lineare di foro eseguito, misurato a partire dal piano campagna.

Sono a totale carico dell'Impresa tutti gli oneri derivanti da:

- la messa a punto o l'allestimento del macchinario o dei mezzi necessari per compiere il lavoro previsto;
- il personale tecnico e la manovalanza necessaria per l'espletamento del lavoro previsto;
- i consumi e le forniture necessarie;
- il trasporto, il montaggio e lo smontaggio delle attrezzature nelle postazioni di lavoro indicate dalla Direzione dei Lavori;
- i tubi di rivestimento che eventualmente si rendessero necessari per evitare franamenti del foro;
- l'esecuzione di tutta la campionatura e la conservazione della stessa nelle apposite cassette in luogo riparato, per tutta la durata del lavoro e fino al collaudo;
- le interruzioni necessarie per l'allestimento, l'esecuzione ed il completamento di prove, qualunque esse siano, per l'estrazione di campioni indisturbati e per la presa della miscela nelle prove di cementazione;
- le misure del livello statico dell'acquifero che si dovessero incontrare durante la perforazione;
- la realizzazione di un blocchetto di calcestruzzo, ben visibile ed ancorato al terreno, sul posto ove sono stati perforati i sondaggi, con la indicazione della sigla del sondaggio, realizzata in incisione.

In caso di inadempienza nell'assolvere ad uno o più oneri relativi ad un sondaggio l'Amministrazione si riserva di contabilizzare in tutto o in parte il sondaggio stesso.