



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA



Ministero dello
Sviluppo Economico



Unione Europea
FESR



FONDO EUROPEO DI SVILUPPO REGIONALE
Friuli Venezia Giulia / POR 2007-2013



Comune di Pordenone

SETTORE IV

GESTIONE TERRITORIO INFRASTRUTTURE AMBIENTE

SERVIZIO

DIFESA DEL SUOLO-VERDE E PARCHI-PROTEZIONE CIVILE

U.O.S. VERDE E PARCHI

PIANO INTEGRATO DI SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE **PORDENONE_IN RETE**

**Riqualificazione Urbana - Opere infrastrutturali - Arredo Urbano
"Vie d'Acqua e di Terra" - CONNESSIONE DELLE AREE VERDI
Percorso ciclopedonale dei parchi S.Valentino-S.Carlo-parco del Seminario
1° TRATTO**

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

COORDINAMENTO
dott.ssa Silvia Cigana

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ing. Andrea Brusadin

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
ing. Andrea Brusadin
geom. Christian Galasso
geom. Federico Fornasari



Note per l'approvazione

RELAZIONI

ELABORATO
Schema di contratto e Capitolato
Speciale d'Appalto

6.P

Rev.	Data	Descrizione della Revisione	Redatto	Verificato	Approvato
03					
02					
01	Gennaio 2017	Aggiornamento legislativo D.Lgs 50/2016	GLS	BRS	BRS
00	Dicembre 2015	Prima emissione	FF	GLS	AB

TITOLO 1 DISPOSIZIONI NORMATIVE.....	4
PARTE 1 CONTENUTO DELL'APPALTO	4
Definizioni 4	
Art. 1. Oggetto dell'appalto.....	6
Art. 2. Corrispettivo dell'appalto	9
Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto	10
Art. 4. Categorie dei lavori.....	10
Art. 5. Categorie di lavori omogenee, categorie contabili	11
PARTE 2 DISCIPLINA CONTRATTUALE.....	12
Art. 6. Interpretazione.....	12
Art. 7. Documenti contrattuali	12
Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	13
Art. 9. Fallimento dell'appaltatore.....	14
Art. 10. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere.....	14
Art. 11. Norme generali su materiali, componenti, sistemi ed esecuzione	14
Art. 12. Convenzioni in materia di valuta e termini	15
PARTE 3 TERMINI DI ESECUZIONE.....	16
Art. 13. Consegna e inizio lavori.....	16
Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori	16
Art. 15. Proroghe	17
Art. 16. Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori.....	17
Art. 17. Sospensioni ordinate dal R.U.P.	18
Art. 18. Penali in caso di ritardo	18
Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma.....	19
Art. 20. Inderogabilità dei termini di esecuzione	20
Art. 21. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini.....	21
PARTE 4 CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI	22
Art. 22. Lavori a misura.....	22
Art. 23. Lavori a corpo.....	22
Art. 24. Eventuali lavori in economia	23
Art. 25. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera.....	23
PARTE 5 DISCIPLINA ECONOMICA.....	24
Art. 26. Anticipazione del prezzo	24
Art. 27. Pagamenti in acconto.....	24
Art. 28. Pagamenti a saldo	26
Art. 29. Adempimenti subordinati ai pagamenti	26
Art. 30. Ritardi nel pagamento delle rate di acconto e di saldo	27
Art. 31. Modifiche del contratto	28
Art. 32. Anticipazione del pagamento di taluni materiali	28
Art. 33. Cessione del contratto e cessione dei crediti	28
Art. 34. Tracciabilità dei flussi finanziari.....	28
PARTE 6 CAUZIONI E GARANZIE.....	30
Art. 35. Cauzione provvisoria.....	30
Art. 36. Cauzione definitiva	31
Art. 37. Riduzione delle garanzie	32
Art. 38. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore	33
PARTE 7 DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE.....	36
Art. 39. Variazione dei lavori.....	36
Art. 40. Varianti per errori od omissioni progettuali	36
Art. 41. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi.....	36
PARTE 8 SICUREZZA NEI CANTIERI.....	37
Art. 42. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza	37
Art. 43. Norme di sicurezza generale e sicurezza sul luogo di lavoro	38
Art. 44. Piano di sicurezza	38
Art. 45. Modifiche ed integrazioni al piano di sicurezza	39

Art. 46.	Piano operativo di sicurezza	39
Art. 47.	Osservanza ed attuazione dei piani di sicurezza	40
PARTE 9 SUBAPPALTO.....		41
Art. 48.	Subappalto.....	41
Art. 49.	Responsabilità in materia di subappalto.....	43
Art. 50.	Pagamento dei subappaltatori	44
PARTE 10 CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO.....		46
Art. 51.	Accordo bonario e transazione	46
Art. 52.	Definizione delle controversie	46
Art. 53.	Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera.....	46
Art. 54.	Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC).....	47
Art. 55.	Risoluzione del contratto.....	48
PARTE 11 ULTIMAZIONE LAVORI		50
Art. 56.	Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	50
Art. 57.	Termini per il collaudo e per l'accertamento della regolare esecuzione	50
Art. 58.	Presa in consegna dei lavori ultimati	51
PARTE 12 NORME FINALI		52
Art. 59.	Oneri ed obblighi a carico dell'appaltatore	52
Art. 60.	Conformità agli standard sociali	56
Art. 61.	Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione	56
Art. 62.	Utilizzo dei materiali recuperati o riciclati.....	56
Art. 63.	Terre e rocce da scavo	56
Art. 64.	Custodia del cantiere	57
Art. 65.	Cartello di cantiere	57
Art. 66.	Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto.....	57
Art. 67.	Disciplina antimafia.....	57
Art. 68.	Patto di inderogabilità.....	58
Art. 69.	Spese contrattuali, imposte, tasse	58
TITOLO II - PARTE TECNICA		59
CAPO I: QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI		59
Generalità sulle prescrizioni per l'accettazione, l'impiego, la qualità e la provenienza dei materiali ...		59
Provvista dei materiali		77
Caratteristiche dei materiali.....		77
CAPO II: NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI		87
GENERALI 87		
Allestimento del cantiere.....		87
Conservazione della circolazione		87
Tracciamenti		87
OPERE IDRAULICHE E GEOTECNICHE		89
Scavi in genere		89
Scavi di sbancamento		89
Scavi di fondazione		89
Scavi per tubazioni		90
Scavi in sede di pavimentazioni bitumate.....		90
Scavi per ricalibrature d'alveo		91
Gestione terre e rocce da scavo		91
Interferenze con servizi pubblici sotterranei		92
Rilevati e rinterrati		92
Palancolati metallici e in c.a.		94
Aggottamenti.....		96
Opere di protezione spondale in massi naturali o artificiali.....		98
Geotessili in tessuto non tessuto		100
Georeti tridimensionali antierosione		101

Opere in verde in genere.....	102
Preparazione del terreno	102
Messa a dimora di talee e piantine	103
Semine	104
Conglomerati cementizi e cementi armati.....	106
Malte	114
Tubazioni in genere	115
Tubi in conglomerato cementizio armato:	115
Pozzetti prefabbricati e chiusini.....	116
Caditoie puntuali	120
Decespugliamento di scarpate fluviali	120
Disboscamento di scarpate fluviali.....	120
Sfalcio e decespugliamento di rilevati arginali.....	120
Sovrastruttura stradale in genere	120
Strato di collegamento (binder) e di usura	121
FONDAZIONI STRADALI	125
Preparazione del sottofondo	125
Costipamento del terreno in sito	125
Modificazione della umidità in sito	125
Rivestimento e cigliature con zolle e seminagioni	126
Fondazioni	126
Fondazione in pietrame e ciottoloni.....	126
Fondazione in ghiaia o pietrisco e sabbia	126
Massicciata.....	127
Cilindratura delle massicciate	127
Prescrizioni per la costruzione di strade con sovrastruttura in terra stabilizzata.....	128
Studi preliminari - Prove di laboratorio in sito	130
Attrezzatura di cantiere.....	131
Massicciata in misto granulometrico a stabilizzazione meccanica.....	131
Norme per la costruzione di sovrastrutture in terra stabilizzata con cemento	132
Norme per la costruzione di sovrastrutture in terra stabilizzata con legante bituminoso	133
Norme relative alla costruzione di sovrastrutture con pozzolana stabilizzata con calce idrata	134
Fondazioni stradali in conglomerato cementizio	135
Pavimentazione in conglomerato cementizio	137
Rete a maglie saldate in acciaio per armature di fondazioni o pavimentazioni in conglomerato cementizio	
137	
IMPIANTI ELETTRICI	138
Dati tecnici di riferimento.....	138
OPERE A VERDE	145
Qualità dei materiali e forniture	145
CAPO III: MODALITA' DI MISURAZIONE	148
Norme generali	148
Lavori in economia	148
Demolizioni	148
Scavi	149
Opere in calcestruzzo semplice o armato	150
Ferro per c.a.....	151
Allacciamenti delle utenze e dei pozzetti di presa stradale	151
Tubazioni in cemento, acciaio, ghisa, PVC e in polietilene	151
Pezzi speciali	152
Chiusini e caditoie in ghisa	152
Ripristino delle pavimentazioni stradali.....	152
Conglomerati bituminosi a caldo di nuova realizzazione.....	152
ALLEGATO A : PARERI ED AUTORIZZAZIONI	153

Titolo 1 DISPOSIZIONI NORMATIVE

Parte 1 CONTENUTO DELL'APPALTO

Definizioni

Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:

- **Codice dei contratti:** il D.lgs 18 aprile 2016, n. 50;
- **Regolamento generale:** il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici (limitatamente agli articoli che restano in vigore nel periodo transitorio);
- **Capitolato generale:** il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145;
- **Decreto n. 81 del 2008:** il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- **Stazione appaltante:** il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il contratto; qualora l'appalto sia indetto da una Centrale di committenza, per Stazione appaltante si intende l'Amministrazione aggiudicatrice, l'Organismo pubblico o il soggetto, comunque denominato ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera o) del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50, che sottoscriverà il contratto;
- **Appaltatore:** il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato) che si è aggiudicato il contratto;
- **RUP:** Responsabile unico del procedimento di cui all'art. 31 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50;
- **DL:** l'ufficio di Direzione dei lavori, di cui è titolare la DL, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante ai sensi dell'art. 101, commi 3, 4 e 5, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50;
- **DURC:** il Documento unico di regolarità contributiva previsto dall'art. 86, comma 2, lettera b, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50
- **SOA:** l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione;
- **PSC:** il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e successive modifiche ed integrazioni;
- **POS:** il Piano operativo di sicurezza di cui agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2001;
- **Costo del personale:** il costo cumulato del personale impiegato, detto anche costo del lavoro, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa, di cui all'art. 23 comma 16 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.
- **Costi di sicurezza aziendali:** i costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole

lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi previsti dal Documento di valutazione dei rischi che l'operatore economico deve indicare nella propria offerta economica di cui all'art. 95, comma 10, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50, nonché all'articolo 26, comma 3, quinto periodo e comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;

- **Oneri di sicurezza:** gli oneri per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008;
- **Piccole e medie imprese:** quelle definite dal D.M Ministero attività produttive 18/04/2005, G.U. 12/10/2005 n. 23.
 - o Per essere riconosciuta come PMI l'impresa deve rispettare le soglie relative agli occupati effettivi e quelle relative al totale di bilancio oppure al volume d'affari. La categoria delle microimprese, delle piccole imprese e delle medie imprese complessivamente definita PMI) e' costituita da imprese che:
 - hanno meno di 250 occupati
 - hanno un fatturato annuo non superiore a 50 milioni di euro, oppure un totale di bilancio annuo non superiore a 43 milioni di euro.
 - o Nell'ambito della categoria delle PMI, si definisce piccola impresa l'impresa che:
 - ha meno di 50 occupati
 - ha un fatturato annuo oppure un totale di bilancio annuo non superiore a 10 milioni di euro.
 - o Nell'ambito della categoria delle PMI, si definisce microimpresa l'impresa che:
 - ha meno di 10 occupati
 - ha un fatturato annuo oppure un totale di bilancio annuo non superiore a 2 milioni di euro.

Art. 1. Oggetto dell'appalto

1. Denominazione conferita dalla Stazione appaltante:

OPERA 116.12 - PERCORSO CICLOPEDONALE DEI PARCHI S.VALENTINO-S.CARLO-PARCO DEL SEMINARIO - I° TRATTO

2. Descrizione delle opere

La realizzazione del percorso ciclopedonale di progetto dà continuità alla connessione del sistema ciclabile e pedonale posto a nord del lago San Carlo con quello realizzato, e/o in via di realizzazione, verso sud (via Martiri Concordiesi, parco Seminario, castello di Torre) valorizzando e riqualificando le aree naturalistiche attinenti la roggia Vallona ma anche utilizzando sedimi stradali esistenti opportunamente adeguati a tale scopo.

Non essendoci sentieri formalizzati, gli ambiti naturalistici risultano essere poco frequentati ma la loro strategica posizione li rende idonei ad essere utilizzati come direttrici paesaggistiche di notevole interesse. È di particolare interesse l'area umida a ridosso dell'attraversamento di viale Libertà della roggia "Vallona" in corrispondenza della chiesa del "Beato Odorico da Pordenone" attualmente poco visibile.

L'importanza storica deriva più dalla memoria che da vere e proprie testimonianze architettoniche salvo quelle marginali e riferite all'edificio denominato ex battirame Fossati. Dal punto di vista paesaggistico e più strettamente ambientale, risulta importante l'assetto vegetazionale attuale dovuto in gran parte all'abbandono a cui sono state fatte oggetto le aree afferenti la roggia. Incuria e scarsa portata idrica della roggia hanno permesso la colonizzazione di alcune specie vegetali tipiche degli ambienti umidi.

Più in generale, per effettuare un'azione di recupero della qualità ambientale della prima parte della roggia Vallona (quella che parte dal lago San Carlo ed arriva all'attraversamento di viale Libertà), è necessario salvaguardare e potenziare la vegetazione riparia. Poiché l'ecosistema ripario, ovvero la fascia di terra posta nell'interfaccia terra-acqua, rappresenta un ottimo ecofiltro che:

- cattura e decompone le quantità di sedimenti e nutrienti, la vegetazione riparia arricchisce la varietà dei microambienti acquatici,
- attenua l'escursione termica diurna e quindi aumenta la solubilità dell'ossigeno,
- diminuisce la penetrazione di luce inibendo l'eccessivo sviluppo delle macrofite e il conseguente rallentamento della corrente,
- stabilizza le rive riducendo l'erosione del suolo e l'aggiunta di sedimento nelle acque,
- ristabilire e infittire la vegetazione delle rive è un contributo necessario al processo depurativo.

Pertanto il progetto mantiene intatte queste aree e quella paludosa in quanto le piante acquatiche radicate emergenti in essa (canna di palude, giunco, iris pseudocorus, ecc.) svolgono un'efficace azione depurativa dei corsi d'acqua in quanto hanno un'elevata capacità di rimozione dei nutrienti.

Dal punto di vista naturalistico e paesaggistico le principali operazioni riguarderanno il mantenimento delle aree spondali dei corpi idrici e dell'area paludosa.

Per quanto riguarda le specie arboree, gli esemplari più imponenti saranno sottoposti ad una rimonda del secco e ad una potatura di contenimento, operazioni queste finalizzate alla messa in sicurezza oltretutto a garantire una loro più regolare crescita. Inoltre esemplari di *Ailanthus altissima* in quanto alloctoni ed invasivi ed alcuni esemplari di *Robinia pseudoacacia* a crescita spontanea e in condizione di recessività, saranno abbattuti a favore di un migliore sviluppo degli altri esemplari di più particolare pregio.

Progettualmente il percorso ciclopedonale si compone di cinque tratti:

- il tratto A-B in ambito naturalistico,
- il tratto B-C in ambito urbano così inteso per l'utilizzo di sedimi viabili carrabili e pedonali,

- il tratto C-D parte in ambito urbano pur con l'utilizzo di sedimi carrabili tipici della viabilità rurale e parte in ambito maggiormente naturalistico,
- il tratto D-E in ambito urbano così inteso per l'utilizzo di sedimi viabili carrabili e pedonali.

Si descrivono di seguito le particolarità progettuali dei summenzionati tratti.

Tratto A-B

Inizia nei pressi della sponda del lago San Carlo e, con una larghezza pari a m 3,00, prosegue superando un ramo della roggia, risale la scarpata in sponda sinistra e termina in corrispondenza del marciapiedi su viale Libertà. Sarà realizzato nel suo primo segmento (fino al punto di attraversamento della roggia) con modesti scavi e riporti per consentire un'adeguata e costante pendenza. Nel secondo segmento, il superamento della roggia avverrà utilizzando un elemento scatolare in c.a. prefabbricato dove il medesimo e le sue opere complementari saranno opportunamente celate con adeguati sistemi derivati dalla tradizionale ingegneria naturalistica come le palificate e le terre armate.

La risalita della scarpata in sponda sinistra abbisogna del suo rifacimento dovuto essenzialmente per la realizzazione del sedime ciclopedonale. Il necessario allargamento sarà eseguito con la tecnica delle terre armate. Tecnica già positivamente sperimentata nel tratto, già realizzato, lungo via Martiri Concordiesi in sponda Noncello.

In questo modo sarà preservata tutta l'area umida colonizzata da specie palustri e resa così visibile da un punto di vista certamente più favorevole. In tutta l'area sarà eseguita una puntuale cernita degli esemplari arborei secchi e deperenti che saranno rimossi. Particolare attenzione sarà rivolta verso quegli esemplari di dimensioni più consistenti che, pur risultando secchi, possano essere fonte di nutrimento per l'avifauna; in questo caso saranno mantenuti nelle loro parti principali (il tronco) eliminando le branche di possibile schianto. La finitura calpestabile sarà eseguita con materiale drenante composto da graniglie di adeguata granulometria e impastate con idoneo aggregante. Per garantire una maggiore sicurezza degli utenti, un adeguato impianto di pubblica illuminazione provvederà a dare risalto al percorso e rendere visibile il medesimo da viale Libertà. Lungo il tratto sarà apposta opportuna segnaletica verticale di indicazione e di indirizzo.

Tratto B-C

Ha inizio con l'attraversamento di viale Libertà in corrispondenza della chiesa del Beato Odorico e prosegue lungo il contermine marciapiede svoltando a destra in via Beata Domicilla e si protrae oltre la scuola di infanzia fino a raggiungere il primo avamposto edilizio precedente il laghetto Tomadini. Il tratto in questione utilizza:

- nella prima parte di viale Libertà, il sedime degli esistenti marciapiedi e/o piani viabili dei quali mantiene la finitura superficiale con l'apposizione della segnaletica verticale e/o orizzontale propria dei percorsi (ciclabili e pedonali). La larghezza del percorso ciclabile sarà di circa 2,45 m riducibile a 2,00 m per brevi tratti mentre quella del percorso pedonale sarà quella dell'intero marciapiede esistente, successivamente la larghezza del percorso ciclopedonale sarà di circa 2,50 m;
- a seguire la porzione contermine all'area verde vedrà la demolizione dell'esistente marciapiede e di parte della superficie verde (quest'ultima per consentire l'alloggiamento dei contenitori per la raccolta differenziata) per la realizzazione del percorso ciclopedonale a raso con il piano viabile. La larghezza sarà mantenuta in circa 2,50 m ovvero quella dell'esistente marciapiede.
- successivamente, e fino alla scuola d'infanzia, l'esistente marciapiede accoglierà il percorso ciclopedonale con una larghezza di circa 2,50;
- in prosieguo il percorso ciclopedonale utilizza l'esistente marciapiede contermine alle realizzazioni edilizie alla fine delle quali verrà prolungato, occupando una porzione di superficie a verde, fino a raggiungere il primo avamposto edilizio precedente il laghetto Tomadini. La finitura di questa nuova porzione sarà dello stesso tipo utilizzato per il percorso in ambito naturalistico, ovvero utilizzando materiale drenante composto da graniglie di adeguata granulometria e

impastate con idoneo aggregante. Verrà esteso l'esistente impianto di illuminazione pubblica per garantire una maggiore sicurezza degli utenti.

Lungo tutto il tratto sarà apposta opportuna segnaletica orizzontale e/o verticale di indicazione e di indirizzo.

Tratto C-D

È l'ultimo tratto in ambito naturalistico e, con una larghezza pari a m 3,00 come il primo, sarà realizzato con modesti scavi e riporti per consentire un'adeguata e costante pendenza e la finitura calpestabile sarà eseguita con materiale drenante composto da graniglie di adeguata granulometria e impastate con idoneo aggregante. In questo tratto non incorre la necessità di attuare particolari accorgimenti naturalistici in quanto il tratto è marginale all'area in tutela e solo in un suo breve segmento la attraversa.

Alcune opere in c.a. di modesta entità permetteranno, nella parte finale di congiunzione con il successivo tratto, di superare il dislivello in essere tra il piano viabile di via Del Maglio ed il piano viabile della esistente viabilità di carattere rurale. Anche lungo questo tratto, per garantire una maggiore sicurezza degli utenti, un adeguato impianto di pubblica illuminazione provvederà a dare risalto al percorso.

Sul piano naturalistico, gli interventi minimali previsti si limiteranno a quelli relativi alle fasce contermini al percorso per garantire una facile visione dell'andamento planimetrico del percorso. La vegetazione sarà mantenuta e si farà attenzione, nella eventuale presenza di elementi vegetali di particolare pregio, ad evidenziarli e tutelarli. A lato del percorso, verso l'area naturalistica, una staccionata segnalerà il margine dell'intervento ed ostacolerà possibili sconfinamenti verso la proprietà privata.

Lungo il tratto sarà apposta opportuna segnaletica orizzontale e verticale di indicazione e di indirizzo.

Tratto D-E

Tratto finale del percorso, si sviluppa lungo via Del Maglio occupando alcuni spazi destinati a parcheggio e a marciapiedi. Saranno ridefinite le aiuole esistenti per l'attraversamento del percorso ciclabile di larghezza pari a m 2,50 (rimane invariato quello pedonale esistente). Verrà mantenuta così intatta l'attuale aiuola tra il percorso ciclabile e quello pedonale riducendo, pur mantenendolo nei limiti della norma, lo spazio destinato al parcheggio degli autoveicoli.

Lungo il tratto sarà apposta opportuna segnaletica orizzontale e verticale di indicazione e di indirizzo.

Per il dettaglio degli interventi si rimanda ai relativi elaborati specialistici.

3. Pareri ed autorizzazioni: Sulla scorta degli elaborati di progetto sono stati richiesti ed ottenuti i seguenti pareri ed autorizzazioni, (vedi appendice A)

1	Autorizzazione Paesaggistica	Con decreto 3732/PMTM del 25/11/2015 è stata rilasciata dal competente Servizio Tutela del Paesaggio e Biodiversità della Regione FVG
2	Nulla Osta idraulico	Con decreto n°15 AMB 08/01/2016 della Direzione centrale ambiente ed energia, è stato acquisito il nulla osta idraulico ai sensi del D.R. 523 del 24/07/1904
3	Parere servizio Comunale mobilità urbana e viabilità	Con nota del 28/01/2016 è stato espresso parere positivo sulle scelte progettuali

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

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

applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

6. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 è stato acquisito il seguente Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento: **CUP B53E11000110001**;
7. Il progetto esecutivo posto a base di gara è composto dagli elaborati elencati nell'appendice B

Art. 2. Corrispettivo dell'appalto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito dalla seguente tabella:

Importi in euro		Colonna a)	Colonna b)	Colonna a)+b)
		Importo esecuzione lavori (base d'asta)	Oneri per attuazione piani di sicurezza	TOTALE DEI LAVORI DA APPALTARE
1	Lavori a corpo			
2	Lavori a misura	314.930,03	20.000,00	334.930,03
3	IMPORTO TOTALE	314.930,03	20.000,00	334.930,03

2. L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella del comma 1:
 - importo dei lavori (L) determinato al rigo 1, della colonna "TOTALE", al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul medesimo importo;
 - importo degli Oneri di sicurezza (OS) determinato al rigo 2 della colonna "TOTALE".
3. Ai fini del comma 2, gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

	Importi in euro	soggetti a ribasso	NON soggetti a ribasso
1	Lavori (L) a misura colonna "TOTALE"	314.930,03	===
2	Oneri di sicurezza da PSC (OS) colonna "TOTALE"	===	21.663,77

4. Ai fini della determinazione della soglia di cui all'art. 35 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50 e degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 60 del Regolamento generale, rileva l'importo riportato nella casella della tabella di cui al comma 1, in corrispondenza del rigo «T – IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)» e dell'ultima colonna «TOTALE».
5. Gli operatori economici partecipanti alla gara d'appalto dovranno indicare espressamente nella propria offerta gli oneri di sicurezza aziendali richiesti ai sensi dell'art. 95, comma 10, del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. per la verifica di congruità dell'offerta
6. Le incidenze delle spese generali e dell'utile d'impresa sui prezzi unitari e sugli importi di cui al comma 1 sono state stimate dalla Stazione appaltante risultano:
 - incidenza delle spese generali (SG): 13%;
 - incidenza dell'utile d'impresa (UT): 10%.

Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato interamente a misura ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera e), D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50, e dell'art. 43, comma 7, del d.P.R. n. 207 del 2011. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'art. 106, D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50 e alle condizioni previste dal presente Capitolato speciale.
2. I prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del d.P.R. n. 207 del 2011, ai quali si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2, commi 2 e 3, del presente Capitolato speciale, costituiscono l'«elenco dei prezzi unitari» da applicare alle singole quantità eseguite.
3. I prezzi contrattuali di cui al comma 2 sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'art. 106 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50.
4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'Art.2, commi 2 e 3.
5. Il contratto dovrà essere stipulato, a pena di nullità, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la Stazione appaltante, mediante scrittura privata a firma autenticata.

Art. 4. Categorie dei lavori

1. In riferimento all'art.92 del D.P.R. 207/2010 ss. mm. Vengono attribuite all'opera le seguenti categorie

	<i>Descrizione</i>	<i>Categoria</i>	<i>Importo (euro)</i>	<i>Incidenza %</i>
1	Opere stradali (prevalente)	OG3	299.818,11	89,52%
3	Impianto d'illuminazione	OG10	35.111,92	10,48%
TOTALE IMPORTO LAVORI DA APPALTARE			334.930,03	100,00%

1. Si evidenzia che, per importi limitati inferiori al 10% e comunque non prevalenti rispetto al totale dell'appalto, nel computo metrico estimativo sono previste lavorazioni riconducibili alla categoria OS10 "Segnaletica stradale non luminosa" per un importo complessivo di € 13.294,86 (pari al 3.97% dell'importo totale delle lavorazioni).
2. In relazione ai settori di attività indicati dall'art. 1, comma 53 della Legge 190/2012 l'appaltatore deve essere iscritto alle c.d. "white list" presso le Prefetture/Uffici Territoriali del Governo ove l'impresa ha la sede legale (Prefetture territorialmente competenti). Ai sensi dell'art. 52-bis. Della legge 190/2012 l'iscrizione nell'elenco di cui al comma 52 tiene luogo della comunicazione e dell'informazione antimafia liberatoria anche ai fini della stipula, approvazione o autorizzazione di contratti o subcontratti relativi ad attività diverse da quelle per le quali essa è stata disposta."

Art. 5. Categorie di lavori omogenee, categorie contabili

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui agli articoli, 43, commi 7 e 8, del d.P.R. n. 207 del 2010 e all'Art. 39 del presente Capitolato speciale, sono indicati nella seguente tabella, anche ai fini dell'individuazione delle incidenze delle lavorazioni eventualmente subappaltabili nel limite massimo del 30%:

PARTI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - ai fini della contabilità e della subappaltabilità delle lavorazioni			
<i>n.</i>	<i>Designazione delle categorie (e sottocategorie) omogenee dei lavori</i>	<i>Importo (euro)</i>	<i>Incidenza %</i>
1	Scavi e movimenti terra	€ 131.496,44	39,26%
2	Manufatti e opere in ca	€ 67.650,32	20,20%
3	Opere stradali	€ 40.308,94	12,04%
4	Segnaletica stradale	€ 13.294,86	3,97%
5	Impianto di illuminazione	€ 35.111,92	10,48%
6	Opere a verde e di arredo	€ 3.150,00	0,94%
7	Articolazione spazi esterni	€ 29.300,00	8,75%
8	Tubazioni pozzetti chiusini	€ 14.617,55	4,36%
	totale	€ 334.930,03	100,00%
	di cui oneri per la sicurezza	€ 20.000,00	5,97%
	<i>totale a base d'asta</i>	€ 314.930,03	

2. Gli importi a misura, indicati nella tabella di cui al comma 1, sono soggetti alla rendicontazione contabile.

Parte 2 DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6. Interpretazione

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato 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.
4. Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori organizzati in aggregazioni tra imprese aderenti ad un contratto di rete, nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.

Art. 7. Documenti contrattuali

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - 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;
 - il presente capitolato speciale comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
 - tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e la perizia geologica, come elencati nell'allegata tabella "A", ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
 - l'elenco dei prezzi unitari come definito all'art. Art. 3;
 - il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del D.Lgs. n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui e all'articolo 100, comma 5, del D.Lgs. n. 81 del 2008, qualora accolte dal coordinatore per la sicurezza;
 - il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1 h) del D.Lgs. 81/08 e al punto 3.2 dell'allegato XV dello stesso decreto;
 - il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del d.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207.
 - le polizze di garanzia di cui agli artt. Art. 36 e Art. 38
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - il Codice dei contratti;
 - il regolamento generale approvato con d.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207, per quanto applicabile;

- il decreto legislativo 9 aprile 2008 n° 81, con i relativi allegati.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
 - il computo metrico e il computo metrico estimativo;
 - le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti speciali degli esecutori, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori all'art. 106 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50;
 - le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.
 4. I documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il Capitolato Speciale d'Appalto e l'Elenco Prezzi unitari, purché conservati dalla Stazione Appaltante e controfirmati dai contraenti.
 5. Eventuali altri disegni e particolari costruttivi delle opere da eseguire non formeranno parte integrante dei documenti di appalto. Alla Direzione dei Lavori è riservata la facoltà di consegnarli all'Appaltatore in quell'ordine che crederà più opportuno, in qualsiasi tempo, durante il corso dei lavori.
 6. Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla Stazione Appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.
 7. Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.
 8. Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'Appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: Contratto - Capitolato Speciale d'Appalto - Elenco Prezzi - Disegni.
 9. Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione dei Lavori.
 10. L'Appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. 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 lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col RUP, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

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 dall'art 110 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50.
2. Qualora l'esecutore sia un raggruppamento temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trova applicazione l'art. 48, commi 17 e 18, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50.

Art. 10. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 11. Norme generali su materiali, componenti, sistemi ed esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge, regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato speciale, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso Capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo si applicano rispettivamente l'art. 101, commi 3, 4 e 5, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50. e gli artt. 16 e 17 del Capitolato Generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993 n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione

delle opere sia conforme alle "Norme tecniche per le costruzioni" approvate con il D.M. infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n 29 del 4 febbraio 2008).

Art. 12. Convenzioni in materia di valuta e termini

1. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore in cifra assoluta si intendono in euro.
2. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

Parte 3 TERMINI DI ESECUZIONE

Art. 13. Consegna e inizio lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, fatta eccezione per l'ipotesi di cui al comma 3, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione Appaltante di risolvere il Contratto e incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. In deroga a quanto disposto al comma 1, è facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'art. 32, commi 8, D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50; in tal caso il direttore dei lavori provvede in via d'urgenza, su autorizzazione del R.U.P., e indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
4. Il R.U.P. accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'Art. 42 prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito al Direttore dei lavori. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.
5. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.
6. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza di cui al comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, relative alle singole parti di lavoro nelle quali questo sia frazionato, come previsto dalla documentazione progettuale. In tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione.

Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **210 (duecentodieci)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 si è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà ed impedimenti in relazione agli adempimenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Art. 15. Proroghe

1. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'Art. 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui all'art.Art. 14.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'art.Art. 14, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'art.Art. 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui ai commi 1, 2 o 5 costituisce rigetto della richiesta.
7. Trova altresì applicazione l'art. 107 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50.
8. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche ad eventuali proroghe parziali relative alle soglie temporali intermedie previste dal programma esecutivo dei lavori di cui all'Art. 19; in tal caso per termine di ultimazione di cui all'Art. 14 si intendono i singoli termini delle soglie parziali dal predetto Art. 19 e il periodo di proroga è proporzionato all'importo dei lavori per l'ultimazione dei quali è concessa la proroga.

Art. 16. Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'art. 149 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50; per le sospensioni di cui al presente articolo nessun indennizzo spetta all'appaltatore.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
 - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
 - b) l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;
 - c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al RUP entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; se il RUP non si pronuncia entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 165 del Regolamento generale.

4. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del RUP.
5. Non appena cessate le cause della sospensione la DL redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al RUP; esso è efficace dalla data della comunicazione all'appaltatore.
6. Se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'Art. 14, o comunque superano 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.
7. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'art.Art. 19.
8. Trova altresì applicazione l'art. 107 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50.

Art. 17. Sospensioni ordinate dal R.U.P.

1. Il R.U.P. può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.
3. Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni dell'Art. 16, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'art.Art. 14, o comunque quando superino 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.
5. Trova altresì applicazione l'art. 107 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50.

Art. 18. Penali in caso di ritardo

1. Al di fuori di una accertato grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione

- appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali come stabilito dell'art. 108, comma 4, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i..
2. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 0,5 per mille (zerovirgolacinque per mille) dell'importo contrattuale.
 3. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 2, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dalla DL per la consegna degli stessi ai sensi dell'art. Art. 13;
 - b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla DL;
 - c) nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
 4. La penale irrogata è disapplicata se l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori di cui all'art. Art. 19.
 5. La penale è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire e all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
 6. Relativamente alla esecuzione della prestazione articolata in più parti, come previsto dal progetto esecutivo e dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più d'una di tali parti, le penali su indicate si applicano ai rispettivi importi.
 7. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte della DL, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di collaudo provvisorio.
 8. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 2 e 3 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se i ritardi sono tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'art. Art. 21, in materia di risoluzione del Contratto.
 9. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione Appaltante a causa dei ritardi.
 10. Tutte le penali saranno contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo, e saranno imputate mediante ritenuta sull'importo della rata di saldo in sede di collaudo finale.

Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del d.P.R. del 5 ottobre 2010, n. 207, entro trenta (trenta) giorni dalla sottoscrizione del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispose e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei

lavori e in particolare:

- a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del D.Lgs. 81/08. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

Art. 20. Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma esecutivo o della loro ritardata ultimazione:
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
 - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
 - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;
 - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
 - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
 - h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
 - i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino

alla relativa revoca.

2. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'art.Art. 15, di sospensione dei lavori di cui all'art.Art. 16, per la disapplicazione delle penali di cui all'art.Art. 18, né per l'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'art.Art. 21.

Art. 21. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. Si applicano le disposizioni di cui all'art. 108 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50

Parte 4 CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 22. Lavori a misura

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dell'elenco dei prezzi unitari di cui all'Art. 3, comma 2, del presente capitolato.
5. Gli oneri per la sicurezza (OS), determinati nella tabella di cui all'Art. 2, comma 1, rigo 2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella parte a misura della tabella di cui all'Art. 5, comma 1, gli oneri per la sicurezza, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.
6. Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle voci sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori e tali documenti non siano stati consegnati alla DL. Tuttavia, la DL, sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, con una adeguata riduzione dell'aliquota di incidenza, in base al principio di proporzionalità e del grado di potenziale pregiudizio per la funzionalità dell'opera.

Art. 23. Lavori a corpo

1. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli Art. 39 o Art. 40, e per tali variazioni la direzione lavori, sentito il R.U.P. e con l'assenso dell'appaltatore, possa essere definito un prezzo complessivo onnicomprensivo, esse possono essere preventivate "a corpo".
2. Nei casi di cui al comma 1, qualora il prezzo complessivo non siano valutabile mediante l'utilizzo dei prezzi unitari di elenco, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'Art. 41. Il corrispettivo per il lavoro a corpo, a sua volta assoggettato al ribasso d'asta, resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dell'eventuale lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.

4. La contabilizzazione dell'eventuale lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
5. La realizzazione di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavoro a corpo.
6. Gli oneri per la sicurezza, se stabiliti a corpo, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita negli atti di progetto o di perizia, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.
7. Si applica quanto previsto dall'Art. 22, comma 6, in quanto compatibile.

Art. 24. Eventuali lavori in economia

1. La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante è effettuata con le modalità previste dall'articolo 179 del d.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207, come segue:
2. per quanti riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati contrattualmente;
3. per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del personale o della manodopera, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti, determinate nelle misure di cui al comma 3.
4. Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati con le modalità di cui al comma 1, senza applicazione di alcun ribasso.
5. Ai fini di cui al comma 1, lettera b), le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate con le seguenti modalità, secondo il relativo ordine di priorità:
 - a) nella misura dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi ai sensi dell'articolo 97 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50;
 - b) nella misura di cui all' Art. 2, comma 7, in assenza della verifica di cui alla lettera a).
 - c) nella misura minima prevista dall'articolo 32, comma 2, lettere b) e c), del d.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207.

Art. 25. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.

Parte 5 DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 26. Anticipazione del prezzo

1. Ai sensi dell'articolo 35, comma 18 del D.Lgs. 50/2016, è prevista la corresponsione, in favore dell'appaltatore, di un'anticipazione del prezzo, pari al 20% (venti per cento) dell'importo contrattuale, da erogare dopo la sottoscrizione del contratto medesimo ed entro 15 giorni dall'effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP.
2. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla prestazione, da parte dell'appaltatore, di apposita garanzia fideiussoria o assicurativa, alle seguenti condizioni:
 - a. importo garantito almeno pari all'anticipazione, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa in base al periodo previsto per la compensazione secondo il cronoprogramma dei lavori;
 - b. l'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in proporzione alle quote di anticipazione recuperate in occasione di ogni parziale compensazione, fino all'integrale compensazione;
 - c. la garanzia è prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato, ai sensi del D. Lgs. 385/1993, o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.3, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.3 allegato al predetto decreto;
 - d. per quanto non previsto trova applicazione l'articolo 3 del decreto del Ministro del tesoro 10 gennaio 1989.
3. L'anticipazione è compensata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima; in ogni caso all'ultimazione dei lavori l'importo dell'anticipazione deve essere compensato integralmente.
4. L'appaltatore decade dall'anticipazione, con l'obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali, per ritardi a lui imputabili. In tale caso, sulle somme restituite, spettano alla Stazione appaltante anche gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.
5. La Stazione appaltante procede all'escussione della fideiussione di cui al comma 2 in caso di insufficiente compensazione ai sensi del comma 3 o in caso di decadenza dell'anticipazione di cui al comma 4, salvo che l'appaltatore provveda direttamente con risorse proprie prima della predetta escussione.

Art. 27. Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli Art. 22, Art. 23, Art. 24, raggiungono un importo non inferiore a euro **80.000,00 (ottantamila/00)** come risultante dal Registro di contabilità e dallo Stato di avanzamento lavori di cui rispettivamente agli articoli 188 e 194 del DPR 207/2010.
2. La somma ammessa al pagamento è costituita dall'importo progressivo determinato nella documentazione di cui al comma 1:
 - a) al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo come previsto all'art. Art. 2;

- b) incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti nella tabella di cui all'articolo Art. 5, colonna OS «oneri sicurezza»;
3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
- a) la DL redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del Regolamento, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura;
- b) il RUP emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del DPR 207/2010, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione. Sul certificato di pagamento sono operate:
- la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione ai sensi dell'art. Art. 26
 - la ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, ai sensi dell'art. 30, comma 5, del D.Lgs 18 aprile 2016, n 50, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale;
 - l'importo dei certificati di pagamento precedenti.
4. Fermo restando quanto previsto dall'Art. 29, la Stazione appaltante provvede a corrispondere l'importo del certificato di pagamento entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore ai sensi dell'articolo 185 del D.Lgs 18 agosto 2000, n. 267.
5. Se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. Il certificato per il pagamento dell'ultima rata del corrispettivo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.
7. La Stazione Appaltante acquisisce d'ufficio, anche attraverso strumenti informatici, il documento unico di regolarità contributiva (DURC) dagli istituti o dagli enti abilitati al rilascio in tutti i casi in cui è richiesto dalla legge.
8. Ai sensi dell'art. 30 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i., in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.
9. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma precedente, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento.
10. In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi agli acconti e alla rata di saldo rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti dal contratto, spettano all'esecutore dei lavori gli interessi, legali e moratori, ferma restando la sua facoltà, trascorsi i richiamati termini contrattuali o, nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto

contrattuale, di agire ai sensi dell'art. 1460 del codice civile, ovvero, previa costituzione in mora dell'amministrazione aggiudicatrice e trascorsi sessanta giorni dalla data della costituzione stessa, di promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto.

Art. 28. Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro **60 (sessanta) giorni** dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di **15 (quindici) giorni**; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale è definitivamente accettato. Il R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'1, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. Fermo restando quanto previsto all'art. Art. 29, il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'art. 103 c.6 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
 - a) importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
 - b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione;
 - c) la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta ed accettata.
7. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

Art. 29. Adempimenti subordinati ai pagamenti

1. Ogni pagamento è subordinato:
 - a) alla presentazione alla Stazione Appaltante della pertinente fattura fiscale elettronica, contenente i riferimenti al corrispettivo oggetto del pagamento ai sensi dell'articolo 1, commi da 209 a 213, della legge 24 dicembre 2007, n. 244 e del decreto del Ministro dell'economia e delle finanze 3 aprile 2013, n. 55.
 - b) all'acquisizione da parte della Stazione appaltante del DURC dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori, ai sensi dell'articolo 59, comma 2; ai sensi dell'articolo 31, comma 7, della legge n. 98 del 2013, il titolo di pagamento deve essere corredato dagli estremi del DURC;

- c) all'acquisizione dell'attestazione di cui al successivo comma 2;
 - d) agli adempimenti di cui all'art. 50 in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
 - e) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'art. 34 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - f) ai sensi dell'articolo 48-bis del d.P.R. n. 602 del 1973, introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge n. 286 del 2006, all'accertamento, da parte della Stazione Appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio.
2. Ai sensi dell'art. 30 comma 6 del D.lgs 18 aprile 2016 , n. 50, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, e in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente tale termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione Appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del Contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto ai sensi dell'art. 105 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50.

Art. 30. Ritardi nel pagamento delle rate di acconto e di saldo

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'1 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale.
2. In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto rispetto al termine stabilito per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura pari al Tasso B.C.E. di riferimento di cui all'articolo 5, comma 2, del decreto legislativo n. 231 del 2002, maggiorato di 8 (otto) punti percentuali.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il 1/4 (un quarto) dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora.
5. In caso di ritardo della rata di saldo rispetto al termine stabilito dall'Art. 28, comma 3 per cause imputabili alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori nella misura di cui al comma 2.

Art. 31. Modifiche del contratto durante il periodo di efficacia

1. Si applicano le disposizioni di cui all'art. 106 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50.

Art. 32. Anticipazione del pagamento di taluni materiali

1. Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o su parte di essi.

Art. 33. Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'art. 106, comma 13, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50 e della Legge 21 febbraio 1991, n. 52.
3. Si applicano le disposizioni di cui alla Legge 21 febbraio 1991, n. 52. Ai fini dell'opponibilità alle stazioni appaltanti, le cessioni di crediti devono essere stipulate mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e devono essere notificate alle amministrazioni debitorie. Fatto salvo il rispetto degli obblighi di tracciabilità, le cessioni di crediti da corrispettivo di appalto, concessione, concorso di progettazione, sono efficaci e opponibili alle stazioni appaltanti che sono amministrazioni pubbliche qualora queste non le rifiutino con comunicazione da notificarsi al cedente e al cessionario entro quarantacinque giorni dalla notifica della cessione. Le amministrazioni pubbliche, nel Contratto stipulato o in atto separato contestuale, possono preventivamente accettare la cessione da parte dell'esecutore di tutti o di parte dei crediti che devono venire a maturazione. In ogni caso l'amministrazione cui è stata notificata la cessione può opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al contratto relativo a lavori, servizi, forniture, progettazione, con questo stipulato.

Art. 34. Tracciabilità dei flussi finanziari

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 Art. 30, commi 1 e 2, 30 e per la richiesta di risoluzione di cui all'Art. 30, comma 4.
2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
 - a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contrattanti, 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 e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:
 - a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
 - b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'Art. 55, comma 2, lettera b), del presente Capitolato speciale.
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.

Parte 6 CAUZIONI E GARANZIE

Art. 35. Cauzione provvisoria

1. Ai sensi dell'art. 93 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50, agli offerenti è richiesta una cauzione provvisoria, con le modalità e alle condizioni di cui alla lettera d'invito e al disciplinare di gara.
2. L'offerta è corredata da una garanzia fideiussoria, denominata "garanzia provvisoria" pari al 2 per cento del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, sotto forma di cauzione o di fideiussione, a scelta dell'offerente. In caso di partecipazione alla gara di un raggruppamento temporaneo di imprese, la garanzia fideiussoria deve riguardare tutte le imprese del raggruppamento medesimo.
3. La cauzione può essere costituita, a scelta dell'offerente, in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore dell'amministrazione aggiudicatrice.
4. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione, iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del decreto legislativo 24 febbraio 1998, n. 58 e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa.
5. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.
6. La garanzia deve avere efficacia per almeno centottanta giorni dalla data di presentazione dell'offerta..
7. La garanzia copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione, per fatto dell'affidatario riconducibile ad una condotta connotata da dolo o colpa grave, ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo.
8. L'importo della garanzia, e del suo eventuale rinnovo, è ridotto del 50 per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO9000. L'importo della garanzia è ridotto del 30 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui al primo periodo, per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI ENISO14001. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 15 per cento per gli operatori economici che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067. Per fruire delle riduzioni di cui al presente comma, l'operatore economico segnala, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.
9. L'offerta è altresì corredata, a pena di esclusione, dall'impegno di un fideiussore, anche diverso da quello che ha rilasciato la garanzia provvisoria, a rilasciare la garanzia fideiussoria per l'esecuzione del contratto, di cui agli articoli 103 e 104, qualora l'offerente risultasse affidatario.

Art. 36. Cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 103 comma 1 del D.Lgs. 50/2016, l'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia, denominata "garanzia definitiva" a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3 del D. Lgs. 50/2016, pari al 10 per cento dell'importo contrattuale. In caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento;
2. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata dai soggetti di cui all'articolo 93, comma 3 del D. Lgs. 50/2016. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante;
3. Ai sensi dell'articolo 103 comma 5 del D. Lgs. 50/2016 la garanzia di cui al comma 1 è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del cessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di regolare esecuzione o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni;
5. Ai sensi dell'art. 103 comma 2 del D.Lgs. 50/2016 la stazione appaltante ha il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e ha il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere o nei luoghi dove viene prestato il servizio nei casi di appalti di servizi. La stazione appaltante può incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.
6. Ai sensi dell'art. 103 comma 1 del D.Lgs. 50/2016 la cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore. Alla garanzia di cui al presente articolo si applicano le riduzioni previste dall'articolo 93, comma 7 del D.Lgs. 50/2016, per la garanzia provvisoria.
7. Ai sensi dell'articolo 103 comma 10 del D. Lgs. 50/2016 in caso di raggruppamenti temporanei le

garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

8. Ai sensi dell'articolo 103 comma 3 del D. Lgs. 50/2016 la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta, da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 37. Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi dell'articolo 93 comma 7 del D. Lgs. 50/2016 l'importo della garanzia, e del suo eventuale rinnovo, è ridotto del 50 per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO9000. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui al primo periodo, per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO14001. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 15 per cento per gli operatori economici che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064 - 1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067. Per fruire delle riduzioni di cui al presente comma, l'operatore economico segnala, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.
2. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate se il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.
3. comma 1 sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
4. In caso di avvalimento del sistema di qualità, ai sensi dell'articolo 89 comma 1 del D. Lgs. 50/2016, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento. L'impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito in relazione all'obbligo di cui all'articolo 63, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010.
5. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce all'attestazione SOA ai sensi dell'articolo 63, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010.
6. In deroga al quanto previsto dal precedente comma 5, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora l'impresa, in relazione allo specifico appalto, non sia tenuta al possesso dell'attestazione SOA in quanto assuntrice di lavori per i quali, in ragione dell'importo, sia sufficiente la classifica II.
7. In deroga al comma 5, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato da separata certificazione di cui al comma 1 se l'impresa, in relazione allo specifico appalto e in ragione dell'importo dei lavori che dichiara di assumere, non è tenuta al possesso della certificazione del sistema di qualità, in quanto assuntrice di lavori per i quali è sufficiente l'attestazione SOA in classifica I.

Art. 38. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

1. Ai sensi dell'art. 103, comma 7, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'art. 13 a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione di del certificato di collaudo provvisorio per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004. rispetto alle quali dovranno tuttavia prevedersi tassativamente le seguenti deroghe e/o integrazioni:

► relativamente alle norme vevoli per entrambe le Sezioni (A e B):

- integrazione all'art. 15 – finalizzata a precisare che per “Assicurato” deve intendersi: il Committente e suoi incaricati, l'Appaltatore, l'Impresa esecutrice, i Subappaltatori e rispettivi dipendenti, i soggetti incaricati della Direzione Lavori, Collaudatori, Fornitori e ogni altro soggetto partecipante all'esecuzione dei lavori contrattualmente definito;
- estensione di validità alle comunicazioni trasmesse a mezzo telefax per le comunicazioni di cui agli artt. 19, 20 e 32;
- inserimento della clausola di buona fede (*la mancata comunicazione di circostanze aggravanti il rischio ovvero le inesatte o incomplete dichiarazioni rese alla stipula dell'assicurazione non comportano decadenza dal diritto al risarcimento, purché siano avvenute in buona fede*);

► relativamente alla Sezione A – Danni alle Opere:

- deroga dell'art. 2 comma e) – per estensione di validità dell'assicurazione anche in carenza dell'individuazione, in polizza, dei lavori subappaltati e delle imprese subappaltatrici;
- deroga all'art. 3 punto 4) – per estensione dell'assicurazione ai danni da azioni di terzi (scioperi, sommosse, tumulti popolari, atti di terrorismo e sabotaggio organizzato, atti vandalici o dolosi, urto di veicoli);
- deroga all'art. 3 punto 5) – per estensione dell'assicurazione ai danni da forza maggiore;
- deroga all'art. 3 punto 7) – per estensione dell'assicurazione ai “maggiori costi per lavoro straordinario notturno, festivo e trasporto grande velocità”;
- estensione dell'assicurazione agli eventuali sinistri derivanti da “colpa grave” dell'Assicurato, a parziale deroga dell'art. 1900 del Codice civile;

► relativamente alla Sezione B – R.C.T.:

- inserimento della clausola “Pluralità di assicurati – RC Incrociata”;
- deroga all'art. 12 lettera j) – per estensione ai danni a cose dovuti a vibrazioni;

- deroga all'art. 12 lettera l) – per estensione ai danni a cose da rimozione, franamento o cedimento del terreno;
 - deroga all'art. 12 lettera m) – per estensione ai danni a cavi e/o condutture sotterranee.
3. L'assicurazione dovrà prevedere, nelle rispettive Sezioni della Scheda Tecnica, le seguenti somme e massimali assicurati:

◆ **Sezione A – Danni alle Opere**

alla partita **1. Opere** – una somma corrispondente all'importo di aggiudicazione dei lavori, con obbligo a carico del contraente di successivo aggiornamento della somma assicurata in caso di variazioni dei prezzi contrattuali, perizie suppletive, compensi per lavori aggiuntivi o variazioni del progetto originario;

alla partita **2. Opere ed impianti preesistenti** – la somma di € **200.000,00** a primo rischio assoluto, esclusa pertanto l'applicazione della regola proporzionale di cui all'art. 1907 del Codice civile;

alla partita **3. Opere di demolizione e sgombero** – la somma di € **80.250,00** a primo rischio assoluto, esclusa pertanto l'applicazione della regola proporzionale di cui all'art. 1907 del Codice civile.

◆ **Sezione B – Responsabilità civile verso Terzi (R.C.T.)**

Per un massimale pari ad € **500.000,00**

La sopra indicata copertura assicurativa decorrerà dalla data di consegna dei lavori e cesserà di avere effetto alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

4. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.
5. L'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Stazione Appaltante copia della polizza di cui al presente articolo a semplice richiesta della Stazione Appaltante stessa, prima della stipula del contratto e/o almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori, in caso di consegna anticipata rispetto alla sottoscrizione del contratto.
6. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia.
7. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma "Contractors All Risks" (C.A.R.) e deve:
8. La polizza assicurativa deve essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.
9. Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla Stazione appaltante.
10. Le garanzie prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'art 48, comma 5, del D:Lgs

18 aprile 2016, n. 50, la garanzia assicurativa è presentata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati e consorziati.

Parte 7 DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 39. Variazione dei lavori

1. La Stazione Appaltante, nel proprio esclusivo interesse, si riserva la facoltà di indurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle lavorazioni ai lavori che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori in più o in meno. Le lavorazioni dei lavori, in aumento o in diminuzione, saranno finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempreché non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze. Non sono considerate varianti o variazioni dei lavori gli interventi disposti del direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della DL, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione Appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla DL prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in Contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Si applica l'art.106 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50.

Art. 40. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Si applica l'art.106 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50.
2. Trova applicazione la disciplina di cui all'art.Art. 55, in quanto compatibile.

Art. 41. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'art.Art. 3, commi 3 e 4.
2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al comma 1, non sono previsti prezzi per i lavori e le prestazioni di nuova introduzione, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento.

Parte 8 SICUREZZA NEI CANTIERI

Art. 42. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:
 - a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
 - b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
 - c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
 - d) i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC, ai sensi dell'Art.70, comma 2;
 - e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008.
 - f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti:
 - a) del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione di cui all'articolo 31 del Decreto n. 81 del 2008.
 - b) del proprio Medico competente di cui all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008;
 - c) l'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'Art. 44, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'Art. 45;
 - d) il piano operativo di sicurezza di cui all'Art. 46.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
 - a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme di cui alle lettere b), c), d) ed e), nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
 - b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui all'art. 45, comma 2, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
 - c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi dell'art. 45, comma 2, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
 - d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite

- dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'art. 45, comma 2, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81/08 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
- e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'art. 45, comma 2, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81/08 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
- f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.
4. Fermo restando quanto previsto all'Art. 30, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

Art. 43. Norme di sicurezza generale e sicurezza sul luogo di lavoro

1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
- a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
- b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
- c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
- d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'Art. 42 commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli Art. 44, Art. 45, Art. 46, Art. 47.

Art. 44. Piano di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato Decreto n. 81 del 2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'Art. 2, comma 1, lettera b), del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì:
- a) alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute

- alla precedente versione del piano di sicurezza e di coordinamento;
- b) alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'Art. 45.
3. Il periodo necessario alla conclusione degli adempimenti di cui al comma 2, lettera a), costituisce automatico differimento dei termini di ultimazione di cui all'Art. 14 e nelle more degli stessi adempimenti:
- a) qualora i lavori non possano utilmente iniziare non decorre il termine per l'inizio dei lavori di cui all'Art. 13, dandone atto nel verbale di consegna;
 - b) qualora i lavori non possano utilmente proseguire si provvede sospensione e alla successiva ripresa dei lavori ai sensi degli Art. 16 e Art. 17.

Art. 45. Modifiche ed integrazioni al piano di sicurezza

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Se entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronuncia:
 - a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;
 - b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 46. Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e

deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

2. Il piano operativo di sicurezza deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.
3. L'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'art. Art. 42, comma 4.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.
5. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. Art. 44.

Art. 47. Osservanza ed attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi dell'art. 105, comma 14, terzo periodo, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

Parte 9 SUBAPPALTO

Art. 48. Subappalto

1. L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i. e deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante.
2. Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera. L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori.
3. I soggetti affidatari dei contratti possono affidare in subappalto le opere o i lavori, compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:
 - a) tale facoltà sia prevista espressamente nel bando di gara anche limitatamente a singole prestazioni e, per i lavori, sia indicata la categoria o le categorie per le quali è ammesso il subappalto;
 - b) all'atto dell'offerta abbiano indicato i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
 - c) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50.
4. Per le opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali di cui all'art. 89, comma 11 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i., e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il 30 per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.
5. Si considerano strutture, impianti e opere speciali ai sensi del citato art. 89, comma 11, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50 le opere corrispondenti alle categorie individuate dall'articolo 2 del Decreto ministeriale 10 novembre 2016, n. 248 (G.U. 4 gennaio 2017, n. 3) con l'acronimo OG o OS di seguito elencate:
 - OG 11 - impianti tecnologici;
 - OS 2-A - superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico, etnoantropologico;
 - OS 2-B - beni culturali i mobili di interesse archivistico e librario;
 - OS 4 - impianti elettromeccanici trasportatori;
 - OS 11 - apparecchiature strutturali speciali;
 - OS 12-A - barriere stradali di sicurezza;
 - OS 13 - strutture prefabbricate in cemento armato;
 - OS 14 - impianti di smaltimento e recupero di rifiuti;
 - OS 18 -A - componenti strutturali in acciaio;
 - OS 18 -B - componenti per facciate continue;
 - OS 21 - opere strutturali speciali;
 - OS 25 - scavi archeologici;
 - OS 30 - impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi.
6. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto

subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di qualificazione del subappaltatore di cui art. 105, comma 7, del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i.

7. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.
8. L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal Codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza di motivi di esclusione di cui all'art. 80 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i. Nel caso attraverso apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80, l'affidatario provvederà a sostituire i subappaltatori non idonei.
9. Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indicherà puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali sia economici.
10. Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi tranne nel caso in cui la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi, quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa ovvero su richiesta del subappaltatore e la natura del contratto lo consente. Il pagamento diretto del subappaltatore da parte della stazione appaltante avviene anche in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore.
11. L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, nonché degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva sarà comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Per i contratti relativi a lavori, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicheranno le disposizioni di cui all'art. 30, commi 5 e 6 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i.
12. L'affidatario deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento ed inoltre corrispondere gli oneri della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentita la Direzione dei Lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, deve provvedere alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.
13. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio

dell'autorizzazione al subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

14. I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 saranno messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario sarà tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
15. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione - art. 105, comma 4, D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50.

Art. 49. Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il direttore dei lavori e il R.U.P., nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del D.Lgs. 81/08, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).
4. Fermo restando quanto previsto all'Art. 48 del presente Capitolato speciale, ai sensi dell'art. 105, commi 2 e 3, del D.Lgs 18 aprile 2017, n. 50 è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno ferialo antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.
5. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi dei commi 4 e 5, si applica l'Art. 53, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.

Art. 50. Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione Appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni quando tale soggetto sia una micro o piccola impresa così come definite dal D.M Ministero attività produttive 18/04/2005, G.U. 12/10/2005 n. 23, o in caso di inadempimento dell'appaltatore ai sensi dell'art.105, comma 13, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50.
2. Nei casi di cui al comma 1 la Stazione Appaltante provvede a corrispondere direttamente ai subappaltatori e ai cottimisti l'importo dei lavori eseguiti dagli stessi; l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento.
3. I pagamenti al subappaltatore sono subordinati:
 - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del subappaltatore, ai sensi dell'Art. 54, comma 2;
 - b) all'acquisizione delle dichiarazioni di cui all'1, relative al subappaltatore;
 - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'Art. 34 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d) alle limitazioni di cui agli Art. 53, comma 2 e Art. 54, comma 4.
4. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, la Stazione appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.
5. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente:
 - a) l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ai sensi dell'Art. 48;
 - b) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato «A» al Regolamento generale, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate, e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato «B» al predetto Regolamento generale.
6. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.
7. Ai sensi dell'articolo 1271, commi secondo e terzo, del Codice civile, in quanto applicabili, tra la Stazione appaltante e l'aggiudicatario, con la stipula del contratto, è automaticamente assunto e concordato il patto secondo il quale il pagamento diretto a favore dei subappaltatori è comunque e in ogni caso subordinato:
 - a) all'emissione dello Stato di avanzamento, a termini di contratto, dopo il raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti e contabilizzati previsto dal Capitolato Speciale d'appalto;
 - b) all'assenza di contestazioni o rilievi da parte della DL, del RUP o del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione e formalmente comunicate all'appaltatore e al subappaltatore, relativi a lavorazioni eseguite dallo stesso subappaltatore;
 - c) alla condizione che l'importo richiesto dal subappaltatore, non ecceda l'importo dello Stato di avanzamento di cui alla lettera) e, nel contempo, sommato ad eventuali pagamenti precedenti, non ecceda l'importo del contratto di subappalto depositato agli atti della Stazione appaltante;
 - d) all'allegazione della prova che la richiesta di pagamento, con il relativo importo, è stata previamente comunicata all'appaltatore.
8. La Stazione appaltante può opporre al subappaltatore le eccezioni al pagamento costituite dall'assenza di una o più d'una delle condizioni di cui al comma 6, nonché l'esistenza di contenzioso formale dal quale risulti che il credito del subappaltatore non è assistito da certezza ed esigibilità,

anche con riferimento all'articolo 1262, primo comma, del Codice civile.

Parte 10 CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 51. Accordo bonario e transazione

1. Accordo bonario

Qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, si attiverà il procedimento dell'accordo bonario di tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso.

Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il responsabile unico del procedimento attiverà l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve e valuterà l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore del 15 per cento del contratto. Non potranno essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs.18 aprile 2016, n. 50.

Il direttore dei lavori darà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

Il responsabile unico del procedimento, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, provvederà direttamente alla formulazione di una proposta di accordo bonario ovvero per il tramite degli esperti segnalati dalla Camera arbitrale istituita presso l'ANAC con le modalità previste dall'art. 205, comma 5, D.Lgs.18 aprile 2016, n. 50.

Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

2. Resta fermo quanto previsto dall'art. 208 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50.

Art. 52. Definizione delle controversie

- 1.** Ove non si proceda all'accordo bonario e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del Contratto è devoluta al Tribunale ordinario competente presso il Foro di Pordenone ai sensi dell'art. 204 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50 ed è esclusa la competenza arbitrale.
- 2.** La decisione dell'Autorità giudiziaria sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Art. 53. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

- 1.** L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a)** nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b)** i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura

- o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
- c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
- d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. Ai sensi dell'art. 5 del d.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo.
3. In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
4. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.
5. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
6. La violazione degli obblighi di cui ai commi 4 e 5 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

Art. 54. Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di collaudo / di regolare esecuzione, sono subordinati all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio attraverso strumenti informatici dalla Stazione appaltante a condizione che l'appaltatore e, tramite esso, i subappaltatori, trasmettano tempestivamente alla stessa Stazione appaltante il modello unificato INAIL-INPS-CASSA EDILE, compilato nei quadri «A» e «B» o, in alternativa, le seguenti indicazioni:
- il contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
 - la classe dimensionale dell'impresa in termini di addetti;
 - per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;

- per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza; se impresa individuale numero di posizione contributiva del titolare; se impresa artigiana, numero di posizione assicurativa dei soci;
 - per la Cassa Edile (CAPE): codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza.
3. Ai sensi dell'articolo 31, commi 4 e 5, della legge n. 98 del 2013, dopo la stipula del contratto il DURC è richiesto ogni 120 (centoventi) giorni, oppure in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine; il DURC ha validità di 120 (centoventi) giorni e nel periodo di validità può essere utilizzato esclusivamente per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di collaudo / di regolare esecuzione.
4. Ai sensi dell'articolo 4 del d.P.R. n. 207 del 2010 e dell'articolo 31, comma 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, la Stazione appaltante, in assenza di regolarizzazione tempestiva:
- a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non risulti già dal DURC;
 - b) trattiene un importo corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli 1 e Art. 28 del presente Capitolato Speciale;
 - c) corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori;
 - d) provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo di cui agli 1 e Art. 28 del presente Capitolato Speciale, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.
5. Fermo restando quanto previsto all'Art. 55, nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

Art. 55. Risoluzione del contratto

1. La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con l'Appaltatore con le procedure di cui all'art. 108 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i. in particolare se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:
- a) il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'art. 106 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i.;
 - b) con riferimento alle modifiche di cui all'art. 106, comma 1, lettere b) e c) del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50 in cui risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'appalto iniziale o comportamenti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disguidi o una consistente duplicazione dei costi, ovvero siano intervenute circostanze impreviste e imprevedibili per l'amministrazione aggiudicatrice o per l'ente aggiudicatore ma sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo; con riferimento a modifiche non sostanziali sono state superate eventuali soglie stabilite dall'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'art. 106, comma 1, lettera e); con riferimento alle modifiche dovute a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, sono state superate le soglie di cui al comma 2, lettere a) e b) dell'articolo 106;
 - c) l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di esclusione di cui all'art. 80, comma 1 del D.Lgs.18 aprile 2016, n.50 e s.m.i., per quanto riguarda i

- settori ordinari ovvero di cui all'articolo 170, comma 3, per quanto riguarda le concessioni e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione della concessione, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1, secondo e terzo periodo;
- d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione del Codice dei contratti.
2. Le stazioni appaltanti dovranno risolvere il contratto qualora:
- a) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
- b) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'art. 80 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n.50 e s.m.i..
3. Quando il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.
4. Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato, gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.
5. Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.
6. Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore dovrà provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese.

Parte 11 ULTIMAZIONE LAVORI

Art. 56. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. In esito a formale comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione dei lavori, il direttore dei lavori effettua i necessari accertamenti in contraddittorio con l'esecutore e rilascia, senza ritardo alcuno dalla formale comunicazione, il certificato attestante l'avvenuta ultimazione in doppio esemplare, seguendo le stesse disposizioni previste per il verbale di consegna. In ogni caso alla data di scadenza prevista dal contratto il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'esecutore un verbale di constatazione sullo stato dei lavori.
2. Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamente delle lavorazioni sopraindicate.
3. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dall'Art. 57.
4. Non può ritenersi verificata l'ultimazione dei lavori se l'appaltatore non ha consegnato alla DL le certificazioni e i collaudi tecnici specifici, dovuti da esso stesso o dai suoi fornitori o installatori. La DL non può redigere il certificato di ultimazione e, se redatto, questo non è efficace e non decorrono i termini di cui al comma 1, né i termini per il pagamento della rata di saldo di cui all'Art. 28.

Art. 57. Termini per il collaudo e per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di regolare esecuzione deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio. Esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il certificato di regolare esecuzione si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto.
2. Trova applicazione la disciplina di cui all'art. 237 del DPR 5 ottobre 2010, n. 207.
3. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.
4. Ai sensi dell'art. 234 del DPR 5 ottobre 2010, n. 207, La stazione appaltante, preso in esame l'operato e le deduzioni dell'organo di collaudo e richiesto, quando ne sia il caso, i pareri ritenuti necessari all'esame, effettua la revisione contabile degli atti e si determina con apposito provvedimento, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ricevimento degli atti di collaudo, sull'ammissibilità del certificato di collaudo, sulle domande dell'appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori. In caso di iscrizione di riserve sul certificato di collaudo per le quali sia attivata la procedura di accordo bonario, il termine di cui al precedente periodo decorre dalla scadenza del termine di cui all'art. 205, comma 6, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50. Il provvedimento di cui al primo periodo è notificato all'appaltatore.
5. Finché all'approvazione del certificato di cui al comma 1, la stazione appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo collaudo.

Art. 58. Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche nelle more del collaudo, con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario di cui all'Art. 56, comma 1, oppure nel diverso termine assegnato dalla DL.
2. Se la Stazione appaltante si avvale di tale facoltà, comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non si può opporre per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. L'appaltatore può chiedere che il verbale di cui al comma 1, o altro specifico atto redatto in contraddittorio, dia atto dello stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo della DL o per mezzo del RUP, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Se la Stazione appaltante non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dall'Art. 56, comma 3.

Parte 12 NORME FINALI

Art. 59. Oneri ed obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al regolamento generale e al presente capitolato, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
 - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
 - b) L'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
 - c) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
 - d) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
 - e) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, **(sostenendo anche le spese di laboratorio)** compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
 - f) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
 - g) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
 - h) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;

- i)** la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
- j)** la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
- k)** le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
- l)** l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura al Direttore Lavori, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
- m)** la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- n)** la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati e illuminati;
- o)** la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- p)** la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della direzione lavori;
- q)** l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
- r)** la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
- s)** la dimostrazione dei pesi, a richiesta del Direttore Lavori, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura;
- t)** provvedere agli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso gli Uffici competenti e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;
- u)** il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della Stazione appaltante;
- v)** ottemperare alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;

- w)** il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;
- x)** richiedere tempestivamente i permessi e sostenere i relativi oneri per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
- y)** installare e mantenere funzionante per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;
- z)** installare idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi;
- aa)** osservare quanto prescritto dall'art. 95 del D. Lgs. 81/08 e s.m.i. in riferimento alle misure generali di tutela durante l'esecuzione dell'opera, in particolare:
- il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
 - la scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
 - le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
 - la manutenzione, il controllo prima dell'entrata in servizio e il controllo periodico degli impianti e dei dispositivi al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
 - la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali, in particolare quando si tratta di materie e di sostanze pericolose;
 - l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;
 - la cooperazione tra datori di lavoro e lavoratori autonomi;
 - le interazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere;
- bb)** osservare quanto prescritto dall'art. 96 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. ed alle prescrizioni di cui all'allegato XIII in riferimento all'allestimento ed alle caratteristiche dei servizi igienico-assistenziali a disposizione dei lavoratori nei cantieri (spogliatoi, docce, wc e lavabi, riposo e refezione ecc.) ed a quelle dei posti di lavoro nel cantiere (areazione, illuminazione, vie di circolazione, uscite di emergenza ecc.);
- cc)** prima di eseguire i lavori l'Appaltatore ha l'obbligo di fare tutte le ispezioni necessarie per definire esattamente il tipo di intervento da fare, i materiali da usare, tenendo conto delle direttive di standardizzazione, delle tecnologie da utilizzare, della situazione dei luoghi che imponga operazioni preliminari di cantiere, compreso eventuali sezionamenti di energia e gas, della necessità di coordinamento con terzi che siano interessati ai lavori e che debbano coordinare la loro attività con quella dell'Appaltatore e quant'altro serva per iniziare i lavori in sicurezza, compreso l'accertamento di situazione particolarmente pericolose, come la presenza di linee aeree che dovranno essere eliminate prima di iniziare i lavori;
- dd)** le spese per l'impianto, la manutenzione e l'illuminazione dei cantieri, le spese per trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera, le spese per il sollevamento e l'abbassamento dei materiali con idonea attrezzatura (gru od altri sistemi) compatibile con i luoghi di esecuzione delle opere, le spese per attrezzi e opere provvisorie e per quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori, le spese per la realizzazione, manutenzione delle vie di accesso al cantiere, per recinzioni, per occupazioni temporanee e per risarcimento di danni, e per la buona conservazione delle opere fino al collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione,
- ee)** La verifica e l'accettazione scritta dei calcoli, dei disegni di insieme e di dettaglio delle opere strutturali e degli impianti di progetto. Eventuali osservazioni dovranno essere sempre formulate per iscritto e supportate dai relativi calcoli e disegni.
- ff)** L'esecuzione delle analisi per la caratterizzazione delle terre in sito o in banco secondo le modalità prescritte dalla normativa cogente applicabile, ed ogni altro adempimento tecnico ed

amministrativo necessario per la movimentazione e/o il riutilizzo dei materiali scavati, sostenendo tutte le spese inerenti.

gg) La riparazione di eventuali danni che, in dipendenza delle modalità di esecuzione dei lavori, possano essere arrecati a persone o a proprietà pubbliche e private sollevando da qualsiasi responsabilità sia l'Amministrazione appaltante che la direzione dei lavori o il personale di sorveglianza e di assistenza.

hh) La richiesta, prima della realizzazione dei lavori, a tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (ConSORZI, Privati, Comune, ITALGAS, ENEL, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, dei permessi necessari e a seguire di tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

ii) In base a quanto previsto dall'allegato b) al D.Lgs. n. 22/97, i trasporti e/o lo smaltimento e/o l'effettuazione delle operazioni di smaltimento previste per tutti i materiali di demolizione compresi quelli costituenti lo scarto delle lavorazioni del cantiere (sacchi cemento, tavolame, imballi ecc), suddivisi per tipologia secondo la normativa, saranno conferiti ad impianti di stoccaggio di recupero o a discarica, i cui oneri/ricavati sono inclusi nell'importo contrattuale quale corrispettivo a fronte della cessione di detti materiali all'Appaltatore. In questo caso, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito è stato ritenuto dai progettisti equivalente all'onere di conferimento a discarica. Sono in ogni caso a carico dell'Appaltatore tutte le spese la pulizia dei luoghi, per il carico trasporto a discarica di qualsiasi materiale di risulta proveniente da demolizioni, rimozioni e sfridi, per indennità di discarica e per qualsiasi altro onere ed adempimento.

2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.
3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (ConSORZI, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
4. In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile determinata con le modalità di cui all'Art. 24, comma 3
5. Se i lavori di ripristino o di rifacimento di cui al comma 4, sono di importo superiore a 1/5 (un quinto) dell'importo contrattuale, trova applicazione l'articolo 161, comma 13, del d.P.R. n. 207 del 2010. Per ogni altra condizione trova applicazione l'articolo 166 del d.P.R. n. 207 del 2010.
6. L'appaltatore è altresì obbligato:
 - a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;
 - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL, subito dopo la firma di questi;
 - c) a consegnare alla DL, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dalla DL che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
 - d) a consegnare alla DL le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a

firmare le relative liste settimanali sottopostegli dalla DL.

7. L'appaltatore deve produrre alla DL un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della DL. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Art. 60. Conformità agli standard sociali

1. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite.

Art. 61. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
5. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3.

Art. 62. Utilizzo dei materiali recuperati o riciclati

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203. (127)

Art. 63. Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del decreto ministeriale 10 agosto 2012, n. 161.
2. Fermo restando quanto previsto al comma 1, è altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
 - a) siano considerate rifiuti speciali oppure sottoprodotti ai sensi rispettivamente dell'articolo 184, comma 3, lettera b), o dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo n. 152 del 2006;
 - b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dagli articoli 185 e

186 dello stesso decreto legislativo n. 152 del 2006, fermo restando quanto previsto dal comma 4 del medesimo articolo.

3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

Art. 64. Custodia del cantiere

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

Art. 65. Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito il cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'art. 12 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.
2. Nel cartello di cantiere devono essere indicati la Stazione Appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'Assistente ai lavori; in detti cartelli, ai sensi dall'art. 105, comma 15, del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i.
3. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate, è fornito in conformità al modello predisposto dalla Stazione Appaltante.
4. Il cartello di cantiere deve indicare anche i nominativi delle eventuali imprese subappaltatrici.

Art. 66. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Se il contratto è dichiarato inefficace per gravi violazioni in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010 (Codice del processo amministrativo).
2. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.

Art. 67. Disciplina antimafia

1. Ai sensi del decreto legislativo n. 159 del 2011, per l'appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del citato decreto legislativo in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti di cui al comma 2. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso di consorzio stabile, di consorzio di cooperative o di imprese artigiane, devono essere assolti dal consorzio e dalle consorziate indicate per l'esecuzione.
2. Per i contratti di importo fino a 150.000 euro, con attività diverse da quelle di cui all'articolo 1, comma 53, della legge n. 190 del 2012: prima della stipula del contratto deve essere acquisita la dichiarazione, sottoscritta e rilasciata dallo stesso appaltatore, circa l'insussistenza delle situazioni ostative ivi previste.
3. Per i contratti di importo superiore a 150.000, con attività diverse da quelle di cui all'articolo 1, comma 53, della legge n. 190 del 2012) prima della stipula del contratto deve essere acquisita la

comunicazione antimafia presso la competente prefettura (Ufficio Territoriale di Governo) mediante la consultazione della Banca dati ai sensi degli articoli 96 e 97 del citato decreto legislativo n. 159 del 2011. Prima della stipula del contratto deve essere accertata l'idonea iscrizione nella white list tenuta dalla competente prefettura (Ufficio Territoriale di Governo) nella sezione pertinente.

4. Costituiscono motivi di esclusione di un operatore economico le condizioni di cui all'art. 80 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50. Nel confronti del rappresentante dell'impresa non devono emergere irregolarità nella documentazione antimafia a norma delle Legge 136/2010.

Art. 68. Patto di inderogabilità

1. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato ad accettare e a rispettare gli accordi multilaterali ai quali la Stazione appaltante ha formulato la propria adesione, che l'appaltatore medesimo ha dichiarato di conoscere.
2. Gli atti di cui al comma 1 costituiscono parte integrante del presente Capitolato; costituiscono altresì, per le parti che riguardano le fasi esecutive posteriori alla scelta del contraente, parte integrante del successivo contratto d'appalto anche se non materialmente allegati.
3. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato altresì, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare i divieti imposti dall'articolo 53, comma 16-ter, del decreto legislativo n. 165 del 2001 e dall'articolo 21 del decreto legislativo n. 39 del 2013.
4. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato infine, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare e a far rispettare il codice di comportamento approvato con d.P.R. 16 aprile 2013, n. 62, per quanto di propria competenza, in applicazione dell'articolo 2, comma 3 dello stesso d.P.R.

Art. 69. Spese contrattuali, imposte, tasse

1. 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 licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o certificato di regolare esecuzione.
3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari 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 lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente 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.

TITOLO II - PARTE TECNICA

CAPO I: QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Generalità sulle prescrizioni per l'accettazione, l'impiego, la qualità e la provenienza dei materiali

I materiali dovranno corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale ed essere delle migliori qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori.

L'accettazione dei materiali non è definitiva se non dopo che sono stati posti in opera. Il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo quelli che fossero deperiti dopo l'introduzione nel cantiere, o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni del contratto e l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto l'Amministrazione può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore medesimo, a carico del quale resta anche qualsiasi danno che potesse derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. Le prescrizioni dei commi precedenti non pregiudicheranno i diritti dell'Amministrazione in sede di collaudo.

Qualora, senza opposizione dell'Amministrazione, l'appaltatore, nel proprio interesse di sua iniziativa impiegasse materiali di dimensioni, consistenza e qualità superiore a quelle prescritte o di una lavorazione più accurata, ciò non gli dà diritto ad aumento di prezzi ed il computo metrico è fatto come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

Se invece sia ammessa dall'Amministrazione qualche carenza nelle dimensioni dei materiali, nella loro consistenza o qualità ovvero una minor lavorazione, il Direttore dei Lavori, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio, può applicare una adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo l'esame a giudizio definitivo in sede di collaudo.

La Direzione dei Lavori può disporre le prove che ritenga necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali.

La spesa relativa sarà a carico dell'appaltatore.

Per quanto attiene alle modalità di prova ci si riferirà alle norme in vigore ed in assenza di queste ci si riferirà a quanto stabilito nel presente capitolato e comunque la Direzione Lavori può disporre le prove che ritiene a suo giudizio, necessarie a stabilire l'idoneità dei materiali. Tutte le spese relative saranno a completo carico dell'appaltatore.

In correlazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni al Laboratorio prove ed analisi debitamente riconosciute.

Qualora nelle somme a disposizione riportate nel quadro economico del progetto esecutivo non vi fosse l'indicazione o venga a mancare la relativa disponibilità economica a seguito dell'affidamento dei lavori, le relative spese per gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche previste dal presente capitolato si dovranno intendere a completo carico dell'Impresa appaltatrice. Tale disposizione vale anche qualora l'importo previsto nelle somme a disposizione non sia sufficiente a coprire per intero le spese per accertamenti e verifiche di laboratorio, pertanto in questo caso l'Impresa esecutrice dei lavori dovrà farsi carico della sola parte eccedente alla relativa copertura finanziaria.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio tecnico o sedi distaccate dell'Amministrazione appaltante, numerandoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori (o dal suo assistente di cantiere) e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità. L'Impresa dovrà demolire a proprie spese su ordine della Direzione Lavori quella parte dell'opera i cui campioni non abbiano corrisposto alla prova secondo le prescrizioni. Naturalmente per dette parti non sarà corrisposto compenso di sorta.

L'Impresa appaltatrice delle relative forniture si dovrà attenere alle specifiche riportate sulle Circolari del Ministero dei LL.PP. del 16 maggio 1996, n. 2357, 27 dicembre 1996, n. 5923, 9 giugno 1997, n. 3107 e del 17 giugno 1998, n. 3652 nei riguardi della presentazione della dichiarazione di impegno o di conformità o certificazione di conformità sia all'atto dell'offerta che all'aggiudicazione dei lavori.

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere potranno provenire da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti della natura delle opere e comunque a quelli espressamente indicati nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia. Per la provvista di materiali in genere, si richiamano espressamente le prescrizioni dell'art. 25 e 26 del D.P.R. FVG n. 0166/Pres del 05.06.2003.

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

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati.

Tutti i materiali dovranno corrispondere perfettamente alle prescrizioni di legge del presente Capitolato speciale. Essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati.

*Tutti i materiali da impiegare nelle opere dovranno rispettare le norme CE di marcatura di cui al D.P.R. n. 246/1993 – Regolamento di attuazione che ha recepito la Direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione, e del successivo Decreto del Ministero delle attività produttive 7 aprile 2004 "Applicazione della Direttiva n. 89/106/CEE, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla pubblicazione dei titoli e dei riferimenti delle norme armonizzate europee".
In particolare dovranno essere rispettate :*

AGGREGATI

- *UNI EN 932-1:1998* *Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati. - Metodi di campionamento.*
- *UNI EN 932-2:2000* *Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati - Metodi per la riduzione dei campioni di laboratorio*
- *UNI EN 932-3:2004* *Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati - Procedura e terminologia per la descrizione petrografica semplificata*
- *UNI EN 932-5:2001* *Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati - Attrezzatura comune e taratura*
- *UNI EN 932-6:2001* *Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati - Definizioni di ripetibilità e riproducibilità*
- *UNI EN 933-1:1999* *Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della distribuzione granulometrica - Analisi granulometrica per staccatura.*
- *UNI EN 933-2:1997* *Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della distribuzione granulometrica - Stacci di controllo, dimensioni nominali delle aperture.*
- *UNI EN 933-3:2004* *Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della forma dei granuli - Indice di appiattimento*
- *UNI EN 933-4:2001* *Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della forma dei granuli - Indice di forma*
- *UNI EN 933-5:2006* *Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Parte 5: Determinazione della percentuale di superfici frantumate negli aggregati grossi*
- *UNI EN 933-6:2003* *Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Valutazione delle caratteristiche superficiali - Coefficiente di scorrimento degli aggregati*
- *UNI EN 933-7:2000* *Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione del contenuto di conchiglie - Percentuale di conchiglie negli aggregati grossi*
- *UNI EN 933-8:2000* *Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Valutazione dei fini - Prova dell'equivalente in sabbia*
- *UNI EN 933-9:2000* *Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Valutazione dei fini - Prova del blu di metilene*
- *UNI EN 933-10:2002* *Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Valutazione dei fini - Granulometria dei filler (staccatura a getto d'aria)*
- *UNI EN 1097-1:2004* *Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della resistenza all'usura (micro-Deval)*
- *UNI EN 1097-2:1999* *Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Metodi per la determinazione della resistenza alla frammentazione.*
- *UNI EN 1097-3:1999* *Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica in mucchio e dei vuoti intergranulari.*
- *UNI EN 1097-4:2001* *Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della porosità del filler secco compattato*
- *UNI EN 1097-5:2000* *Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione del contenuto d'acqua per essiccazione in forno ventilato*
- *UNI EN 1097-6:2002* *Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica dei granuli e dell'assorbimento d'acqua*
- *UNI EN 1097-7:2000* *Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica del filler - Metodo con picnometro*

- *UNI EN 1097-8:2001* Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione del valore di levigabilità
- *UNI EN 1097-9:2000* Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della resistenza all'usura per abrasione da pneumatici chiodati - Prova scandinava
- *UNI EN 1097-10:2004* Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione dell'altezza di suzione dell'acqua
- *UNI EN 1367-1:2001* Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Determinazione della resistenza al gelo e disgelo
- *UNI EN 1367-2:2000* Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Prova al solfato di magnesio.
- *UNI EN 1367-3:2002* Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Prova di bollitura per basalto "Sonnenbrand"
- *UNI EN 1367-4:2000* Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Determinazione del ritiro per essiccamento.
- *UNI EN 1367-5:2003* Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Determinazione della resistenza allo shock termico
- *UNI EN 1744-1:1999* Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati - Analisi chimica.
- *UNI EN 1744-3:2003* Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati - Preparazione di eluati per dilavamento di aggregati
- *UNI EN 1744-4:2005* Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati - Parte 4: Determinazione della sensibilità all'acqua dei filler per miscele bituminose
- *UNI 8520-1:2005* Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 - Parte 1: Designazione e criteri di conformità
- *UNI 8520-2:2005* Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 - Requisiti
- *UNI 8520-8:1999* Aggregati per confezione di calcestruzzi - Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili.
- *UNI 8520-21:1999* Aggregati per confezione di calcestruzzi - Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note
- *UNI 8520-22:2002* Aggregati per confezioni di calcestruzzi - Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali
- *UNI 11013:2002* Aggregati leggeri - Argilla e scisto espanso - Valutazione delle proprietà mediante prove su calcestruzzo convenzionale
- *UNI EN 12620:2008* Aggregati per calcestruzzo
- *UNI EN 13043: 2004* Aggregati per conglomerati bituminosi
- *UNI EN 13055-1:2003* Aggregati leggeri - Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione
- *UNI EN 13055-2:2005* Aggregati leggeri - Parte 2: Aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati legati e non legati
- *UNI EN 13139:2003* Aggregati per malta
- *UNI EN 13242:2008* Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade
- *UNI EN 13383:2003* Aggregati per opere idrauliche di protezione
- *UNI EN 13450:2003* Aggregati per massicciate per ferrovie
- *UNI EN 15167-1:2006* Loppa granulata d'altoforno macinata per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - parte 1: Definizioni, specifiche e criteri di conformità
- *UNI EN 15167-2:2006* Loppa d'altoforno granulata macinata per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Valutazione della conformità

CEMENTO, CALCI DA COSTRUZIONE E ALTRI LEGANTI IDRAULICI

- *UNI EN 196-1:2005* Metodi di prova dei cementi - Parte 1: Determinazione delle resistenze meccaniche
- *UNI EN 196-2:2005* Metodi di prova dei cementi - Parte 2: Analisi chimica dei cementi
- *UNI EN 196-3:2009* Metodi di prova dei cementi - Parte 3: Determinazione del tempo di presa e della stabilità
- *UNI EN 196-4:2008* Metodi di prova dei cementi - Parte 4: Determinazione quantitativa dei costituenti
- *UNI EN 196-5:2005* Metodi di prova dei cementi - Parte 5: Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici
- *UNI EN 196-6:2010* Metodi di prova dei cementi - Parte 6: Determinazione della finezza

- *UNI EN 196-7:2008* *Metodi di prova dei cementi - Parte 7: Metodi di prelievo e di campionatura del cemento*
- *UNI EN 196-8:2010* *Metodi di prova dei cementi - Parte 8: Calore d'idratazione - Metodo per soluzione*
- *UNI EN 196-9:2010* *Metodi di prova dei cementi - Parte 9: Calore d'idratazione - Metodo semiadiabatico*
- *UNI EN 196-10:2006* *Metodi di prova dei cementi - Parte 10: Determinazione del contenuto di cromo (VI) idrosolubile nel cemento*
- *UNI EN 196-7:1991* *Metodi di prova dei cementi. Metodi di prelievo e di campionatura del cemento.*
- *UNI EN 197-1:2007* *Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni*
- *UNI EN 197-2:2001* *Cemento - Valutazione della conformità.*
- *UNI EN 197-4:2005* *Cemento - Parte 4: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi d'altoforno con bassa resistenza iniziale*
- *UNI EN 413-1:2004* *Cemento da muratura - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità*
- *UNI EN 450-1:2007* *Generi volanti per calcestruzzo - Parte 1: definizione, specificazioni e criteri di conformità*
- *UNI EN 459-1:2002* *Calci da costruzione - Parte 1: Definizioni, specifiche e criteri di conformità*
- *UNI EN 9156:1997* *Cementi resistenti ai solfati. Classificazioni e composizione*
- *UNI EN 14216:2005* *Cemento - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi speciali a calore di idratazione molto basso*
- *UNI EN 14647:2006* *Cemento alluminoso - Composizione, specificazioni e criteri di conformità*

MISCELE NON LEGATE E LEGATE CON LEGANTI IDRAULICI

- *UNI EN 13285:2004* *Miscela non legate - Specifiche*
- *UNI EN 13286-1:2006* *Miscela non legate e legate con leganti idraulici - Parte 1: Metodi di prova della massa volumica e del contenuto di acqua di riferimento di laboratorio - Introduzione, requisiti generali e campionamento*
- *UNI EN 13286-2:2005* *Miscela non legate e legate con leganti idraulici - Parte 2: Metodi di prova per la determinazione della massa volumica e del contenuto di acqua di riferimento di laboratorio - Costipamento Proctor*
- *UNI EN 13286-3:2003* *Miscela non legate e legate con leganti idraulici - Metodo di prova per la determinazione della massa volumica e del contenuto di acqua di riferimento di laboratorio - Vibrocompressione a parametri controllati*
- *UNI EN 13286-4:2003* *Miscela non legate e legate con leganti idraulici - Metodo di prova per la determinazione della massa volumica e del contenuto di acqua di riferimento di laboratorio - Martello vibrante*
- *UNI EN 13286-5:2006* *Miscela non legate e legate con leganti idraulici - Parte 5: Metodi di prova della massa volumica e del contenuto di acqua di riferimento di laboratorio - Tavola vibrante*
- *UNI EN 13286-7:2006* *Miscela non legate e legate con leganti idraulici - Metodi di prova - Parte 7: Prova triassiale ciclica per miscele non legate*
- *UNI EN 13286-40:2006* *Miscela non legate e legate con leganti idraulici - Parte 40: Metodo di prova per la determinazione della resistenza a trazione diretta di miscele legate con leganti idraulici*
- *UNI EN 13286-41:2006* *Miscela non legate e legate con leganti idraulici - Parte 41: Metodo di prova per la determinazione della resistenza a compressione di miscele legate con leganti idraulici*
- *UNI EN 13286-42:2006* *Miscela non legate e legate con leganti idraulici - Parte 42: Metodo di prova per la determinazione della resistenza a trazione indiretta di miscele legate con leganti idraulici*
- *UNI EN 13286-43:2006* *Miscela non legate e legate con leganti idraulici - Parte 43: Metodo di prova per la determinazione del modulo di elasticità di miscele legate con leganti idraulici*
- *UNI EN 13286-44:2003* *Miscela non legate e legate con leganti idraulici - Metodo di prova per la determinazione del coefficiente alfa di scorie vetrificate d'altoforno*

- *UNI EN 13286-45:2004* *Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Parte 45: Metodo di prova per la determinazione del periodo di lavorabilità di miscele legate con leganti idraulici*
- *UNI EN 13286-46:2003* *Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Metodi di prova per la determinazione della costipabilità mediante MCV*
- *UNI EN 13286-47:2006* *Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Parte 47: Metodo di prova per la determinazione dell'indice di portanza CBR, dell'indice di portanza immediata e del rigonfiamento*
- *UNI EN 13286-48:2005* *Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Parte 48: Metodo di prova per la determinazione del grado di polverizzazione*
- *UNI EN 13286-49:2004* *Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Parte 49: Prova di rigonfiamento accelerata per suoli trattati con calce e/o legante idraulico*
- *UNI EN 13286-50:2005* *Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Parte 50: Metodo per la preparazione di provini di miscele legate con leganti idraulici mediante attrezzatura Proctor oppure compattazione con tavola vibrante*
- *UNI EN 13286-51:2005* *Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Parte 51: Metodo per la preparazione di provini di miscele legate con leganti idraulici mediante compattazione con martello vibrante*
- *UNI EN 13286-52:2005* *Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Parte 52: Metodo per la preparazione di provini di miscele legate con leganti idraulici mediante vibro compressione*
- *UNI EN 13286-53:2005* *Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Parte 53: Metodo per la preparazione di provini di miscele legate con leganti idraulici mediante compressione assiale*

ACQUA D'IMPASTO

- *UNI EN 1008:2003* *Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di ricupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo*

ADDITIVI - CENERI - FUMI PER CALCESTRUZZO

- *UNI EN 450-1:2007* *Ceneri volanti per calcestruzzo - Parte 1: Definizione, specificazioni e criteri di conformità*
- *UNI EN 450-2:2005* *Ceneri volanti per calcestruzzo - Parte 2: Valutazione della conformità*
- *UNI EN 934-1:2008* *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 1: Requisiti comuni*
- *UNI EN 934-2:2009* *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura*
- *UNI EN 934-3:2009* *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 3: Additivi per malte per opere murarie - Definizioni, requisiti, conformità e marcatura ed etichettatura*
- *UNI EN 934-4:2009* *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 4: Additivi per malta per cavi di precompressione - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura*
- *UNI EN 934-5:2008* *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 5: Additivi per calcestruzzo proiettato - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura*
- *UNI EN 934-6:2007* *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 6: Campionamento, controllo e valutazione della conformità*
- *UNI EN 13263-1:2009* *Fumi di silice per calcestruzzo - Parte 1: Definizioni, requisiti e criteri di conformità*
- *UNI EN 13263-2:2009* *Fumi di silice per calcestruzzo - Parte 2: Valutazione della conformità*
- *UNI EN 14889-1:2006* *Fibre per calcestruzzo - Parte 1: Fibre di acciaio - Definizioni, specificazioni e conformità*
- *UNI EN 14889-2:2006* *Fibre per calcestruzzo - Parte 2: Fibre polimeriche - Definizioni, specificazioni e conformità*

CALCESTRUZZI

- *UNI EN 206-1:2006* *Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità*
 - *UNI EN 206-9:2010* *Calcestruzzo - Parte 9: Regole complementari per il calcestruzzo autocompattante (SCC)*
 - *UNI EN 11104:2004* *Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1*
 - *UNI EN 7122:2008* *Prova sul calcestruzzo fresco - Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata*
- PROVE
- *UNI EN 12350-1:2009* *Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 1: Campionamento*
 - *UNI EN 12350-2:2009* *Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 2: Prova di abbassamento al cono*
 - *UNI EN 12350-3:2009* *Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 3: Prova Vébé*
 - *UNI EN 12350-4:2009* *Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 4: Indice di compattabilità*
 - *UNI EN 12350-5:2009* *Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 5: Prova di spandimento alla tavola a scosse*
 - *UNI EN 12350-6:2009* *Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 6: Massa volumica*
 - *UNI EN 12350-7:2009* *Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 7: Contenuto d'aria - Metodo per pressione*
 - *UNI EN 12350-8:2010* *Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 8: Calcestruzzo autocompattante - Prova di spandimento e del tempo di spandimento*
 - *UNI EN 12350-9:2010* *Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 9: Calcestruzzo autocompattante - Prova del tempo di efflusso*
 - *UNI EN 12350-10:2010* *Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 10: Calcestruzzo autocompattante - Prova di scorrimento confinato mediante scatola ad L*
 - *UNI EN 12350-11:2010* *Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 11: Calcestruzzo autocompattante - Prova di segregazione mediante setaccio*
 - *UNI EN 12350-12:2010* *Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 12: Calcestruzzo autocompattante - Prova di scorrimento confinato mediante anello a J*
 - *UNI EN 12390-1:2002* *Prova sul calcestruzzo indurito - Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme*
 - *UNI EN 12390-2:2009* *Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 2: Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza*
 - *UNI EN 12390-3:2009* *Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini*
 - *UNI EN 12390-4:2002* *Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza alla compressione - Specifiche per macchine di prova*
 - *UNI EN 12390-5:2009* *Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 5: Resistenza a flessione dei provini*
 - *UNI EN 12390-6:2010* *Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 6: Resistenza a trazione indiretta dei provini*
 - *UNI EN 12390-7:2009* *Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 7: Massa volumica del calcestruzzo indurito*
 - *UNI EN 12390-8:2009* *Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 8: Profondità di penetrazione dell'acqua sotto pressione*
 - *UNI EN 12390-9:2010* *Prova sul calcestruzzo indurito - Parte 9: Resistenza al gelo-disgelo - Scagliatura*
 - *UNI EN 12390-10:2010* *Prova sul calcestruzzo indurito - Parte 10: Determinazione della resistenza relativa alla carbonazione del calcestruzzo*
 - *UNI EN 12390-11:2010* *Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 11: Determinazione della resistenza ai cloruri del calcestruzzo, diffusione unidirezionale*
 - *UNI EN 12504-1:2009* *Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 1: Carote - Prelievo, esame e prova di compressione*
 - *UNI EN 12504-2:2001* *Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Prove non distruttive - Determinazione dell'indice sclerometrico*
 - *UNI EN 12504-3:2005* *Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 3: Determinazione della forza di estrazione*

- UNI EN 12504-4:2005 *Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 4: Determinazione della velocità di propagazione degli impulsi ultrasonici*
- UNI EN 13791:2008 *Valutazione della resistenza a compressione in sito nelle strutture e nei componenti prefabbricati di calcestruzzo*

MALTE

- UNI EN 998-2:2010 *Specifiche per malte per opere murarie - Malte da muratura*
- UNI EN 7044:1972 *Determinazione della consistenza delle malte cementizie mediante l'impiego di tavola a scosse.*
- UNI EN 10924:2001 *Beni culturali - Malte per elementi costruttivi e decorativi - Classificazione e terminologia*
- UNI EN 11088:2003 *Beni culturali - Malte storiche e da restauro - Caratterizzazione chimica di una malta - Determinazione del contenuto di aggregato siliceo e di alcune specie solubili*
- UNI EN 11089:2003 *Beni culturali - Malte storiche e da restauro - Stima della composizione di alcune tipologie di malte*
- UNI EN 11139:2004 *Beni culturali - Malte storiche - Determinazione del contenuto di calce libera e di magnesia libera*
- UNI EN 11140:2004 *Beni culturali - Malte storiche - Determinazione del contenuto di anidride carbonica*
- UNI EN 11189:2006 *Beni culturali - Malte storiche e da restauro - Metodi di prova per la caratterizzazione chimica di una malta - Analisi chimica*
- UNI EN 11305:2009 *Beni culturali - Malte storiche - Linee guida per la caratterizzazione mineralogico-petrografica, fisica e chimica delle malte*

PROVE

- UNI EN 1015-1:2007 *Metodi di prova per malte per opere murarie - Parte 1: Determinazione della distribuzione granulometrica (mediante staccatura)*
- UNI EN 1015-2:2007 *Metodi di prova per malte per opere murarie - Parte 2: Campionamento globale delle malte e preparazione delle malte di prova*
- UNI EN 1015-3:2007 *Metodi di prova per malte per opere murarie - Parte 3: Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante tavola a scosse)*
- UNI EN 1015-4:2000 *Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante penetrazione della sonda)*
- UNI EN 1015-6:2007 *Metodi di prova per malte per opere murarie - Parte 6: Determinazione della massa volumica apparente della malta fresca*
- UNI EN 1015-7:2000 *Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione del contenuto d'aria della malta fresca*
- UNI EN 1015-9:2007 *Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione del tempo di lavorabilità e del tempo di correzione della malta fresca.*
- UNI EN 1015-10:2007 *Metodi di prova per malte per opere murarie - Parte 10: Determinazione della massa volumica apparente della malta indurita essiccata*
- UNI EN 1015-11:2007 *Metodi di prova per malte per opere murarie - Parte 11: Determinazione della resistenza a flessione e a compressione della malta indurita*
- UNI EN 1015-12:2002 *Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione dell'aderenza al supporto di malte da intonaco esterno ed interno*
- UNI EN 1015-17:2008 *Metodi di prova per malte per opere murarie - Parte 17: Determinazione del contenuto di cloruro solubile in acqua delle malte fresche*
- UNI EN 1015-18:2004 *Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione del coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità della malta indurita*
- UNI EN 1015-19:2008 *Metodi di prova per malte per opere murarie - Parte 19: Determinazione della permeabilità al vapore d'acqua delle malte da intonaco indurite*
- UNI EN 1015-21:2004 *Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione della compatibilità delle malte monostrato per esterni con il supporto*

ACCIAIO D'ARMATURA E DA PRECOMPRESSIONE

OP116.12 - PERCORSO CICLOPEDONALE DEI PARCHI S.VALENTINO-S.CARLO-PARCO DEL SEMINARIO - 1° TRATTO

- *UNI EN 523:2003* *Guaine in fogli di acciaio per cavi di precompressione - Terminologia, prescrizioni, controllo dalle qualità*
- *UNI EN 8866* *Prodotti disarmanti per calcestruzzi*
- *UNI EN 10080:2005* *Acciaio per cemento armato - Acciaio saldabile per cemento armato - Generalità*
- *UNI 10622:1997* *Barre e vergella (rotoli) di acciaio d'armatura per cemento armato, zincati a caldo*
- PROVE
- *UNI 15630-1:2004* *Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso - Metodi di prova - Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato*
- *UNI 15630-2:2004* *Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso - Metodi di prova - Parte 2: Reti saldate*
- *UNI 15630-3:2004* *Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso - Metodi di prova - Parte 3: Acciaio per calcestruzzo armato precompresso*

ELEMENTI IN C.A., OPERE MURARIE ED EDILIZIE IN GENERE

- Eurocodice 2-UNI ENV 1992* *Progettazione delle strutture in c.a.*
- *UNI EN 771-1:2005* *Specifiche per elementi per muratura - Parte 1: Elementi per muratura di laterizio*
- *UNI EN 771-2:2005* *Specifiche per elementi per muratura - Parte 2: Elementi per muratura di silicato di calcio*
- *UNI EN 771-3:2005* *Specifiche per elementi di muratura - Parte 3: Elementi per muratura di calcestruzzo vibrocompresso (aggregati pesanti e leggeri)*
- *UNI EN 771-4:2005* *Specifiche per elementi di muratura - Parte 4: Elementi di muratura di calcestruzzo aerato autoclavato*
- *UNI EN 771-5:2005* *Specifiche per elementi di muratura - Parte 5: Elementi per muratura di pietra agglomerata*
- *UNI EN 771-6:2006* *Specifiche per elementi di muratura - Parte 6: Elementi per muratura di pietra naturale*
- *UNI EN 772-1:2002* *Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della resistenza a compressione*
- *UNI EN 772-2:2001* *Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione dell'area percentuale dei vuoti in elementi di muratura in calcestruzzo (metodo dell'impronta su carta).*
- *UNI EN 772-6:2002* *Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della resistenza a trazione per flessione degli elementi di muratura di calcestruzzo*
- *UNI EN 772-10:2001* *Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione del contenuto di umidità in elementi di muratura in silicato di calcio e in calcestruzzo aerato autoclavato*
- *UNI EN 772-11:2001* *Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione dell'assorbimento d'acqua degli elementi di muratura di calcestruzzo, di materiale lapideo agglomerato e naturale dovuta alla capillarità ed al tasso iniziale di assorbimento d'acqua degli elementi di muratura di laterizio*
- *UNI EN 772-13:2002* *Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della massa volumica a secco assoluta e della massa volumica a secco apparente degli elementi di muratura (ad eccezione della pietra naturale)*
- *UNI EN 772-14:2003* *Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della variazione di umidità di elementi di muratura di calcestruzzo e di materiale lapideo agglomerato*
- *UNI EN 772-15:2001* *Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della permeabilità al vapore acqueo di elementi di muratura di calcestruzzo aerato autoclavato*
- *UNI EN 772-16:2005* *Metodi di prova per elementi di muratura - Parte 16: Determinazione delle dimensioni*
- *UNI EN 772-20:2005* *Metodi di prova per elementi di muratura - Parte 20: Determinazione della planarità delle facce degli elementi di muratura*
- *UNI EN 845-1:2008* *Specifiche per elementi complementari per muratura - Connettori trasversali, incatenamenti orizzontali, ganci e mensole di sostegno*
- *UNI EN 845-2:2004* *Specifiche per elementi complementari per muratura - Architravi*
- *UNI EN 845-3:2008* *Specifiche per elementi complementari per muratura - Armatura di acciaio per giunti orizzontali*
- *UNI EN 998-2:2005* *Specifiche per malte per opere murarie - Parte 2: Malte da muratura*
- *UNI EN 1052-1:2001* *Metodi di prova per muratura - Determinazione della resistenza a compressione*
- *UNI EN 1052-2:2001* *Metodi di prova per muratura - Determinazione della resistenza a flessione*
- *UNI EN 1052-3:2003* *Metodi di prova per muratura - Determinazione della resistenza iniziale a taglio*
- *UNI EN 1052-4:2001* *Metodi di prova per muratura - Determinazione della resistenza iniziale a taglio inclusi gli strati impermeabili all'umidità*
- *UNI EN 1052-5:2005* *Metodi di prova per muratura - Determinazione della resistenza all'adesione con il metodo a strappo*

- *UNI EN 1504-1 :2005* *Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 1: Definizioni*
- *UNI EN 1504-2 :2005* *Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 2: Sistemi di protezione della superficie di calcestruzzo*
- *UNI EN 1504-3 :2006* *Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 3: Riparazione strutturale e non strutturale*
- *UNI EN 1504-4:2005* *Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 4: Incollaggio strutturale*
- *UNI EN 1504-5:2005* *Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 5: Iniezione del calcestruzzo*
- *UNI EN 1504-6:2007* *Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 6: Ancoraggio dell'armatura di acciaio*
- *UNI EN 1504-7:2007* *Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 7: Protezione contro la corrosione delle armature*
- *UNI EN 1504-8:2005* *Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 8: Controllo di qualità e valutazione della conformità*
- *UNI EN 1504-9:2009* *Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 9: Principi generali per l'utilizzo dei prodotti e dei sistemi*
- *UNI EN 1504-10:2005* *Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 10: Applicazione in opera di prodotti e sistemi e controllo di qualità dei lavori*
- *UNI EN 1916 :2004* *Tubi e raccordi di cls non armato, armato ecc.*
- *UNI EN 12566-1:2004* *Piccoli sistemi di trattamento acque reflue - fosse settiche*
- *UNI EN 12566-3:2009* *Piccoli sistemi di trattamento acque reflue - Impianti di trattamento preassemblati e/o assemblati in sito delle acque reflue domestiche*
- *UNI EN 12566-4:2008* *Piccoli sistemi di trattamento acque reflue - Fosse settiche assemblate in sito da kit prefabbricati*
- *UNI EN 12878:2005* *Pigmenti per la colorazione di materiali da costruzione a base di cemento e/o calce - Specifiche e metodi di prova*
- *UNI EN 13101: 2004* *Gradini per camere di ispezione sotterranee*
- *UNI EN 13670:2010* *Esecuzione di strutture di calcestruzzo*
- *UNI EN 13693:2009* *Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Elementi speciali per copertura*
- *UNI EN 14188-1:2004* *Filler e materiali per la sigillatura dei giunti - Parte 1: Specifiche per materiali per la sigillatura applicati a caldo*
- *UNI EN 14188-2:2005* *Filler e materiali per la sigillatura dei giunti - Parte 2: Specifiche per materiali per la sigillatura applicati a freddo*
- *UNI EN 14188-3:2006* *Filler e materiali per la sigillatura dei giunti - Parte 3: Specifiche per materiali per la sigillatura di giunti preformati*
- *UNI EN 14188-4:2009* *Filler e materiali per la sigillatura dei giunti - Parte 4: Specifiche per i primer da utilizzarsi con i sigillanti dei giunti*

APPOGGI STRUTTURALI

- *UNI EN 1337-1:2001* *Appoggi strutturali - Regole generali di progetto*
- *UNI EN 1337-2:2004* *Appoggi strutturali - Parte 2: Elementi di scorrimento*
- *UNI EN 1337-3:2005* *Appoggi strutturali - Parte 3: Appoggi elastomerici*
- *UNI EN 1337-4:2004* *Appoggi strutturali - Parte 4: Appoggi a rullo*
- *UNI EN 1337-5:2005* *Appoggi strutturali - Parte 5: Appoggi a disco elastomerico*
- *UNI EN 1337-6:2004* *Appoggi strutturali - Parte 6: Appoggi a contatto lineare*

• UNI EN 1337-7:2004	<i>Appoggi strutturali - Parte 7: Appoggi sferici e cilindrici di PTFE</i>
• UNI EN 1337-8:2007	<i>Appoggi strutturali - Parte 8: Guide e ritegni</i>
• UNI EN 1337-9:1999	<i>Appoggi strutturali - Protezione</i>
• UNI EN 1337-10:2004	<i>Appoggi strutturali - Parte 10: Ispezione e manutenzione</i>
• UNI EN 1337-11:1999	<i>Appoggi strutturali - Trasporto, immagazzinamento ed installazione</i>
PREFABBRICATI	
• UNI EN 492:2007	<i>Lastre piane di fibrocemento e relativi accessori - Specifiche di prodotto e metodo di prova</i>
• UNI EN 494:2007	<i>Lastre nervate di fibrocemento e relativi accessori - Specifiche di prodotto e metodi di prova</i>
• UNI EN 534:2006	<i>Lastre ondulate di betume - Specifica di prodotto e metodi di prova</i>
• UNI EN 1168:2009	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Lastre alveolari</i>
• UNI EN 1169:2001	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Criteri generali per il controllo di produzione in fabbrica del cemento rinforzato con fibra di vetro</i>
• UNI EN 1520:2004	<i>Componenti prefabbricati armati di calcestruzzo alleggerito con struttura aperta</i>
• UNI EN 12602:2008	<i>Componenti prefabbricati di calcestruzzo aerato autoclavato</i>
• UNI EN 12737:2008	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Lastre per pavimentazioni di stalle</i>
• UNI EN 12794:2007	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Pali di fondazione</i>
• UNI EN 12839:2002	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Elementi per recinzioni</i>
• UNI EN 12843:2005	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Antenne e pali</i>
• UNI EN 13198:2003	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Prodotti per l'arredo urbano e da giardino</i>
• UNI EN 13224:2008	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Elementi nervati per solai</i>
• UNI EN 13225:2005	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Elementi strutturali lineari</i>
• UNI EN 13369:2008	<i>Regole comuni per prodotti prefabbricati di calcestruzzo</i>
• UNI EN 13693:2005	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Elementi speciali per coperture</i>
• UNI EN 13747:2009	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Lastre per solai</i>
• UNI EN 13978-1:2005	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Garage prefabbricati di calcestruzzo - Parte 1: Requisiti per garage di calcestruzzo armato realizzati con elementi monolitici o composti da elementi singoli a tutta dimensione</i>
• UNI EN 14474:2005	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Calcestruzzo con trucioli di legno - Requisiti e metodi di prova</i>
• UNI EN 14649:2005	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Metodo di prova per il mantenimento della resistenza delle fibre di vetro nel cemento e nel calcestruzzo (SIC test)</i>
• UNI EN 14650:2005	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Regole generali per il controllo di produzione in fabbrica del calcestruzzo con fibre di acciaio</i>
• UNI EN 14843:2007	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Scale</i>
• UNI EN 14844:2006	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Elementi scatolari</i>
• UNI EN 14991:2007	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Elementi di fondazione</i>
• UNI EN 14992:2007	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Elementi da parete</i>
• UNI EN 15037-1:2008	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Solai a travetti e blocchi - Parte 1: Travetti</i>
• UNI EN 15037-2:2009	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Solai a travetti e blocchi - Parte 2: Blocchi di calcestruzzo</i>
• UNI EN 15037-3:2009	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Solai a travetti e blocchi - Parte 3: Blocchi di laterizio</i>
• UNI EN 15037-4:2010	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Solai a travetti e blocchi - Parte 4: Blocchi di polistirene espanso</i>
• UNI EN 15050:2007	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Elementi da ponte</i>
• UNI EN 15258:2009	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Elementi per muri di sostegno</i>
• UNI EN 15435:2008	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Blocchi cassero di calcestruzzo normale e alleggerito - Proprietà e prestazioni dei prodotti</i>
• UNI EN 15498:2008	<i>Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Blocchi cassero di calcestruzzo con trucioli di legno - Proprietà e prestazioni dei prodotti</i>

RETI TECNOLOGICHE:
ACQUEDOTTI FOGNATURE

- *UNI EN 295-1:2002* *Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami - Specificazioni*
- *UNI EN 295-2:2003* *Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami - Controllo della qualità e campionamento*
- *UNI EN 295-3:2003* *Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami - Metodi di prova*
- *UNI EN 295-4:1997* *Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisiti per elementi complementari speciali, elementi di adattamento ed accessori compatibili.*
- *UNI EN 295-5:2003* *Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami - Requisiti per i tubi perforati e per gli elementi complementari di gres*
- *UNI EN 295-7:1997* *Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami - Requisiti per tubi e sistemi di giunzione di gres per tubazioni con posa a spinta.*
- *UNI EN 295-10:2005* *Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami - Parte 10: Requisiti di prestazione*
- *UNI EN 588-1:1997* *Tubi di fibrocemento per fognature e sistemi di scarico. Tubi, raccordi ed accessori per sistemi a gravità.*
- *UNI EN 598-2:2009* *Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro giunti per fognatura - Requisiti e metodi di prova*
- *UNI EN 681-1:2006* *Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Parte 1: Gomma vulcanizzata*
- *UNI EN 681-2:2005* *Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Parte 2: Elastomeri termoplastici*
- *UNI EN 681-3:2005* *Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Parte 3: Materiali cellulari di gomma vulcanizzata*
- *UNI EN 681-4:2005* *Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Parte 4: Elementi di tenuta di poliuretano colato*
- *UNI EN 682:2006* *Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali elastomerici utilizzati in tubi e raccordi per il trasporto di gas e idrocarburi fluidi (Guarnizioni di gomma)*
- *UNI EN 877:2007* *Tubazioni e raccordi di ghisa, loro giunzioni e accessori per l'evacuazione dell'acqua dagli edifici - Requisiti, metodi di prova e assicurazione*
- *UNI EN 969:2009* *Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte di gas - Prescrizioni e metodi di prova*
- *UNI EN 1123-1:2005* *Tubi e raccordi di tubi di acciaio rivestiti a caldo con saldatura longitudinale con giunto a bicchiere per sistemi di acque reflue - Parte: 1 Requisiti, prove e controllo della qualità*
- *UNI EN 1123-2:2008* *Tubi e raccordi di tubi di acciaio rivestiti a caldo con saldatura longitudinale con giunto a bicchiere per sistemi di acque reflue - Parte 2: Dimensioni*
- *UNI EN 1123-3:2005* *Tubi e raccordi di tubi di acciaio rivestiti a caldo con saldatura longitudinale con giunto a bicchiere per sistemi di acque reflue - Parte 3: Dimensioni e*

- requisiti particolari per impianti di scarico a depressione e per sistemi di scarico nelle costruzioni navali*
- *UNI EN 1124-1:2005* *Tubi e raccordi di acciaio inossidabile con saldatura longitudinale con giunto a bicchiere per sistemi di acque reflue - Parte 1: Requisiti, prove e controllo della qualità*
 - *UNI EN 1124-2:2008* *Tubi e raccordi di acciaio inossidabile con saldatura longitudinale con giunto a bicchiere per sistemi di acque reflue - Parte 2: Sistema S - Dimensioni*
 - *UNI EN 1124-3:2008* *Tubi e raccordi di acciaio inossidabile con saldatura longitudinale con giunto a bicchiere per sistemi di acque reflue - Parte 3: Sistemi X - Dimensioni*
 - *UNI EN 1124-4:2005* *Tubi e raccordi di acciaio inossidabile con saldatura longitudinale con giunto a bicchiere per sistemi di acque reflue - Parte 4: Componenti per impianti di scarico a depressione e per impianti di scarico sulle navi*
 - *UNI EN 1916:2004* *Tubi e raccordi di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali*
 - *UNI EN 10224:2006* *Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di liquidi acquosi incluso l'acqua per il consumo umano - Condizioni tecniche di fornitura*
 - *UNI EN 10255:2007* *Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura*
 - *UNI EN 10311:2005* *Giunzioni per la connessione di tubi e raccordi di acciaio per il trasporto di acqua e altri liquidi acquosi*
 - *UNI EN 10312:2007* *Tubi saldati di acciaio inossidabile per il convogliamento di liquidi acquosi incluso l'acqua per il consumo umano - condizioni tecniche di fornitura*
 - *UNI EN 12050-1:2003* *Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri - Principi per costruzione e prove - Impianti di sollevamento per acque reflue contenenti materiale fecale*
 - *UNI EN 12050-2:2002* *Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri - Principi per costruzione e prove - Impianti di sollevamento per acque reflue prive di materiale fecale*
 - *UNI EN 12050-3:2001* *Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri - Principi per costruzione e prove - Impianti di sollevamento per acque reflue contenenti materiale fecale ad applicazione limitata*
 - *UNI EN 12050-4:2001* *Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri - Principi per costruzione e prove - Valvole di non-ritorno per acque reflue prive di materiale fecale e per acque reflue contenenti materiale fecale*
 - *UNI EN 12566-1:2004* *Piccoli sistemi di trattamento delle acque reflue fino a 50 PT - Parte 1: Fosse settiche prefabbricate*
 - *UNI EN 12566-3:2009* *Piccoli sistemi di trattamento delle acque reflue fino a 50 PT - Parte 3: Impianti di trattamento preassemblati e/ o assemblati in sito delle acque reflue domestiche*
 - *UNI EN 12566-4:2008* *Piccoli sistemi di trattamento delle acque reflue fino a 50 PT - Parte 4: Fosse settiche assemblate in sito da kit prefabbricati*
 - *UNI EN 14680:2007* *Adesivi per sistemi di tubazioni non sotto pressione di materiale termoplastico - Specifiche*
 - *UNI EN 14814:2007* *Adesivi per sistemi di tubazioni di materiale termoplastico per liquidi sotto pressione - Specifiche*
- ILLUMINAZIONE
- *UNI EN 40-1:1992* *Pali per illuminazione. Termini e definizioni.*
 - *UNI EN 40-2:2004* *Pali per illuminazione pubblica - Parte 2: Requisiti generali e dimensioni*
 - *UNI EN 40-3-1:2001* *Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica - Specifica dei carichi caratteristici.*
 - *UNI EN 40-3-2:2001* *Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica - Verifica tramite prova.*
 - *UNI EN 40-3-3:2004* *Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica - Verifica mediante calcolo*
 - *UNI EN 40-4:2006* *Pali per illuminazione pubblica - Parte 4: Requisiti per pali per illuminazione di calcestruzzo armato e precompresso*

- *UNI EN 40-5:2003* *Pali per illuminazione pubblica - Requisiti per pali per illuminazione pubblica di acciaio*
- *UNI EN 40-6:2004* *Pali per illuminazione pubblica - Requisiti per pali per illuminazione pubblica di alluminio*
- *UNI EN 40-7:2008* *Pali per illuminazione pubblica - Parte 7: Requisiti per pali per illuminazione pubblica di compositi polimerici fibrorinforzati*

POZZETTI - CANALETTE - CORDOLI

- *UNI EN 1253-1:2004* *Pozzetti per edilizia - Requisiti*
- *UNI EN 1253-2:2004* *Pozzetti per edilizia - Metodi di prova*
- *UNI EN 1253-3:2001* *Pozzetti per edilizia - Controllo qualità*
- *UNI EN 1253-4:2001* *Pozzetti per edilizia - Chiusure d'accesso*
- *UNI EN 1253-5:2004* *Pozzetti per edilizia - Pozzetti con chiusura di liquidi leggeri*
- *UNI EN 1340:2004* *Cordoli di calcestruzzo - Requisiti e metodi di prova*
- *UNI EN 1360-6:2004* *Sistemi di rivelazione delle perdite - Sensori nei pozzetti di ispezione*
- *UNI EN 1917:2004* *Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali*
- *UNI EN 1433:2008* *Canalette di drenaggio per aree soggette al passaggio di veicoli e pedoni - Classificazione, requisiti di progettazione e di prova, marcatura e valutazione di conformità*
- *UNI EN 11813:* *Unità di piccole dimensioni - Pozzetti stagni e pozzetti ad autosvuotamento rapido*
- *UNI EN 14396:2004* *Gradini fissi per pozzetti di ispezione*

STRADA - BITUMI

- *UNI EN 12271:2007* *Trattamenti superficiali di irruvidimento - Requisiti*
- *UNI EN 12272-1:2003* *Trattamenti superficiali - Metodi di prova - Dosaggio e uniformità della stesa di leganti e graniglia*
- *UNI EN 12272-2:2006* *Trattamenti superficiali - Metodi di prova - Parte 2: Valutazione visiva dei difetti*
- *UNI EN 12272-3:2003* *Trattamenti superficiali - Metodi di prova - Determinazione dell'aderenza dell'aggregato al legante mediante metodo di prova con piastra Vialit*
- *UNI EN 12591:2009* *Bitumi e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali*
- *UNI EN 12676-1:2004* *Schermi anti-abbagliamento per strade - Prestazioni e caratteristiche*
- *UNI EN 12676-2:2002* *Dispositivi anti-abbagliamento per strade - Metodi di prova*
- *UNI EN 12697-1:2006* *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 1: Contenuto di legante solubile*
- *UNI EN 12697-2:2008* *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 2: Determinazione della granulometria*
- *UNI EN 12697-3:2005* *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 3: Recupero del bitume: evaporatore rotante*
- *UNI EN 12697-4:2005* *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 4: Recupero del bitume: colonna di frazionamento*
- *UNI EN 12697-5:2010* *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 5: Determinazione della massima densità*
- *UNI EN 12697-6:2008* *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 6: Determinazione della massa volumica in mucchio di provini bituminosi*
- *UNI EN 12697-7:2002* *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Determinazione della massa volumica apparente di provini di bitume mediante raggi gamma*
- *UNI EN 12697-8:2003* *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di provini bituminosi*
- *UNI EN 12697-9:2004* *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 9: Determinazione della massa volumica di riferimento*

- UNI EN 12697-10:2002 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Compattabilità*
- UNI EN 12697-11:2006 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 11: Determinazione dell'affinità tra aggregato e bitume*
- UNI EN 12697-12:2008 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 12: Determinazione della sensibilità all'acqua dei provini bituminosi*
- UNI EN 12697-13:2002 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Misurazione della temperatura*
- UNI EN 12697-14:2002 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Contenuto d'acqua*
- UNI EN 12697-15:2006 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 15: Determinazione della sensibilità alla segregazione*
- UNI EN 12697-16:2004 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 16: Abrasione da parte di pneumatici chiodati*
- UNI EN 12697-17:2008 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 17: Perdita di particelle del provino di asfalto poroso*
- UNI EN 12697-18:2004 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 18: Drenaggio del legante*
- UNI EN 12697-19:2007 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 19: Permeabilità del provino*
- UNI EN 12697-20:2004 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Prova d'impronta con cubi o provini Marshall*
- UNI EN 12697-21:2004 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Prova di penetrazione della piastra*
- UNI EN 12697-22:2007 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 22: Metodo della traccia delle ruote (wheel tracking)*
- UNI EN 12697-23:2006 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 23: Determinazione della resistenza a trazione indiretta di provini bituminosi*
- UNI EN 12697-24:2008 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 24: Resistenza alla fatica*
- UNI EN 12697-25:2005 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 25: Prova di compressione ciclica*
- UNI EN 12697-26:2004 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 26: Rigidezza*
- UNI EN 12697-27:2002 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Campionamento*
- UNI EN 12697-28:2002 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Preparazione dei campioni per la determinazione del contenuto di legante, di acqua e della gradazione*
- UNI EN 12697-29:2003 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Determinazione delle dimensioni dei provini di bitume*
- UNI EN 12697-30:2007 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 30: Preparazione del provino mediante compattatore a impatto*
- UNI EN 12697-31:2007 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 31: Preparazione del provino con pressa giratoria*
- UNI EN 12697-32:2007 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 32: Compattazione in laboratorio di miscela bituminosa mediante un compattatore a vibrazione*
- UNI EN 12697-33:2007 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 33: Provino preparato con compattatore a rullo*
- UNI EN 12697-34:2007 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 34: Prova Marshall*
- UNI EN 12697-35:2007 *Miscela bituminosa - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 35: Miscelazione in laboratorio*

- *UNI EN 12697-36:2006* *Miscele bituminose - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 36: Determinazione dello spessore di una pavimentazione bituminosa*
- *UNI EN 12697-37:2003* *Miscele bituminose - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Prova della sabbia calda per l'adesività del legante su graniglia prerivestita per HRA*
- *UNI EN 12697-38:2004* *Miscele bituminose - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 38: Attrezzatura comune e calibrazione*
- *UNI EN 12697-39:2004* *Miscele bituminose - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 39: Contenuto di legante mediante ignizione*
- *UNI EN 12697-40:2006* *Miscele bituminose - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 40: Drenabilità in sito*
- *UNI EN 12697-41:2005* *Miscele bituminose - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 41: Resistenza ai fluidi antighiaccio*
- *UNI EN 12697-42:2006* *Miscele bituminose - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 42: Quantità di materiale estraneo grossolano nel conglomerato bituminoso di recupero*
- *UNI EN 12697-43:2005* *Miscele bituminose - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 43: Resistenza al carburante*
- *UNI EN 12697-47:2010* *Miscele bituminose - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 47: Determinazione del contenuto di ceneri degli asfalti naturali*
- *UNI EN 13036-1:2010* *Caratteristiche superficiali delle pavimentazioni stradali ed aeroportuali - Metodi di prova - Misurazione della profondità della macrotessitura della superficie della pavimentazione tramite tecnica volumetrica ad impronta*
- *UNI EN 13036-2:2010* *Caratteristiche superficiali delle pavimentazioni stradali ed aeroportuali - Metodi di prova - Parte 2: Valutazione dell'aderenza della pavimentazione stradale attraverso l'utilizzo di sistemi di misurazione dinamici*
- *UNI EN 13036-3:2006* *Caratteristiche superficiali delle pavimentazioni stradali ed aeroportuali - Metodi di prova - Parte 3: Misurazione della drenabilità orizzontale della superficie delle pavimentazioni*
- *UNI EN 13036-4:2005* *Caratteristiche superficiali delle pavimentazioni stradali ed aeroportuali - Metodi di prova - Metodo per la misurazione della resistenza allo slittamento/derapaggio di una superficie - Metodo del pendolo*
- *UNI EN 13036-6:2008* *Caratteristiche superficiali delle pavimentazioni stradali ed aeroportuali - Metodi di prova - Parte 6: Misurazione dei profili trasversali e longitudinali nei settori e nei campi di lunghezza d'onda della regolarità e della megatessitura*
- *UNI EN 13036-7:2004* *Caratteristiche superficiali delle pavimentazioni stradali ed aeroportuali - Metodi di prova - Parte 7: Misurazione dell'irregolarità delle pavimentazioni: misura con il regolo*
- *UNI EN 13036-8:2008* *Caratteristiche superficiali delle pavimentazioni stradali ed aeroportuali - Metodi di prova - Parte 8: Determinazione degli indici di irregolarità trasversale*
- *UNI EN 13108-1:2006* *Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 1: Conglomerato bituminoso prodotto a caldo*
- *UNI EN 13108-2:2006* *Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 2: Conglomerato bituminoso per strati molto sottili*
- *UNI EN 13108-3:2006* *Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 3: Conglomerato con bitume molto tenero*
- *UNI EN 13108-4:2006* *Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 4: Conglomerato bituminoso chiodato*
- *UNI EN 13108-5:2006* *Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 5: Conglomerato bituminoso antisdrucchiolo chiuso*
- *UNI EN 13108-6:2006* *Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 6: Asfalto colato*
- *UNI EN 13108-7:2006* *Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 7: Conglomerato bituminoso ad elevato tenore di vuoti (drenante).*
- *UNI EN 13108-8:2006* *Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 8: Conglomerato bituminoso di recupero*

- *UNI EN 13108-20:2006* *Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 20: Prove di tipo*
- *UNI EN 13108-21:2006* *Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 21: Controllo di
produzione in fabbrica*
- *UNI EN 13242:2008* *Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego
in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade*
- *UNI EN 13249:2005* *Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego nella
costruzione di strade e di altre aree soggette a traffico (escluse ferrovie e
l'inclusione in conglomerati bituminosi)*
- *UNI EN 13253 :2005* *Materiali per applicazioni geologiche-drenaggi (nontessuti)*
- *UNI EN 13808-21:2005* *Bitumi e leganti bituminosi - Quadro delle specifiche per le emulsioni cationiche
bituminosa*
- *UNI EN 13863-1:2004* *Pavimentazioni di calcestruzzo - Metodo di prova per la determinazione
dello spessore di una pavimentazione di calcestruzzo mediante controllo
delle quote*
- *UNI EN 13863-2:2004* *Pavimentazioni di calcestruzzo - Metodo di prova per la determinazione
dell'adesione tra due strati*
- *UNI EN 13863-3:2005* *Pavimentazioni di calcestruzzo - Parte 3: Metodo di prova per la
determinazione dello spessore di una pavimentazione di calcestruzzo a
partire dall'utilizzo di carote*
- *UNI EN 13863-4:2005* *Pavimentazioni di calcestruzzo - Parte 4: Metodo di prova per la
determinazione della resistenza all'usura di pavimentazioni di calcestruzzo
da parte di pneumatici chiodati*
- *UNI EN 13880-1:2003* *Materiali per la sigillatura a caldo dei giunti - Metodo di prova per la
determinazione della massa volumica a 25 °C*
- *UNI EN 13880-2:2003* *Materiali per la sigillatura a caldo dei giunti - Metodo di prova per la
determinazione della penetrazione del cono a 25 °C*
- *UNI EN 13880-3:2003* *Materiali per la sigillatura a caldo dei giunti - Metodo di prova per la
determinazione della penetrabilità e del ritorno elastico (resilienza)*
- *UNI EN 13880-4:2003* *Materiali per la sigillatura a caldo dei giunti - Metodo di prova per la
determinazione della resistenza al calore - Variazione del valore di
penetrazione*
- *UNI EN 13880-5:2004* *Materiali per la sigillatura a caldo dei giunti - Parte 5: Metodo di prova per
la determinazione della resistenza allo scorrimento*
- *UNI EN 13880-6:2004* *Materiali per la sigillatura a caldo dei giunti - Metodo di prova per la
preparazione dei campioni per le prove*
- *UNI EN 13880-7:2003* *Materiali per la sigillatura a caldo dei giunti - Prove di funzionalità di
materiali per sigillatura di giunti*
- *UNI EN 13880-8:2003* *Materiali per la sigillatura a caldo dei giunti - Metodo di prova per la
determinazione della variazione del peso di materiali per sigillatura di giunti
resistenti ai carburanti dopo immersione in un liquido combustibile*
- *UNI EN 13880-9:2003* *Materiali per la sigillatura a caldo dei giunti - Metodo di prova per la
determinazione della compatibilità con le pavimentazioni di conglomerato
bituminoso*
- *UNI EN 13880-10:2004* *Materiali per la sigillatura a caldo dei giunti - Metodo di prova per la
determinazione dell'adesione e della coesione in seguito a estensione e
compressione continue*
- *UNI EN 13924:2006* *Bitumi e leganti bituminosi - Specifiche per bitumi di grado duro per pavimentazioni*
- *UNI EN 14187-1:2003* *Materiali per la sigillatura a freddo dei giunti - Metodo di prova per la
determinazione del tasso di indurimento*
- *UNI EN 14187-2:2003* *Materiali per la sigillatura a freddo dei giunti - Metodo di prova per la
determinazione del tempo di utilizzo*
- *UNI EN 14187-3:2003* *Materiali per la sigillatura a freddo dei giunti - Metodo di prova per la
determinazione delle proprietà di autolivellamento*
- *UNI EN 14187-4:2003* *Materiali per la sigillatura a freddo dei giunti - Metodo di prova per la
determinazione della variazione di massa e volume in seguito
all'immersione in un combustibile di prova*

- *UNI EN 14187-5:2003* *Materiali per la sigillatura a freddo dei giunti - Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'idrolisi*
- *UNI EN 14187-6:2003* *Materiali per la sigillatura a freddo dei giunti - Metodo di prova per la determinazione delle proprietà di adesione/coesione dopo immersione in prodotti chimici liquidi*
- *UNI EN 14187-7:2003* *Materiali per la sigillatura a freddo dei giunti - Metodo di prova per la determinazione della resistenza alla fiamma*
- *UNI EN 14187-8:2003* *Materiali per la sigillatura a freddo dei giunti - Metodo di prova per la determinazione dell'invecchiamento artificiale mediante radiazioni UV*
- *UNI EN 14187-9:2003* *Materiali per la sigillatura a freddo dei giunti - Metodi di prova - Parte 9: Prove di funzionalità dei materiali per sigillatura di giunti*
- *UNI EN 14388:2005* *Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Specifiche*
- *UNI EN 14389-2:2005* *Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Procedure di valutazione delle prestazioni a lungo termine - Parte 2: Requisiti non acustici*
- *UNI EN 15322:2009* *Bitumi e leganti bituminosi - Quadro di riferimento delle specifiche dei leganti bituminosi fluidificanti e flussati*

- SEGNALETICA**
- *UNI EN 1423:2004* *Materiali per segnaletica orizzontale - Materiali da postspruzzare - Microsfere di vetro, granuli antiderapanti e loro miscele*
- *UNI EN 1424:2004* *Materiali per segnaletica orizzontale - Microsfere di vetro da premiscelare*
- *UNI EN 1436:2008* *Materiali per segnaletica orizzontale - Prestazioni della segnaletica orizzontale per gli utenti della strada*
- *UNI EN 1463-1:2009* *Materiali per segnaletica orizzontale - Inserti stradali catarifrangenti - Parte 1: Requisiti delle prestazioni iniziali*
- *UNI EN 1463-2:2001* *Materiali per segnaletica orizzontale - Inserti stradali catarifrangenti - Specifiche delle prestazioni delle prove su strada*
- *UNI EN 1790:2000* *Materiali per segnaletica orizzontale - Materiali preformati per segnaletica*
- *UNI EN 1824:2000* *Materiali per segnaletica orizzontale - Prove su strada*
- *UNI EN 1871:2002* *Materiali per segnaletica orizzontale - Proprietà fisiche*
- *UNI EN 11122:2004* *Materiali per segnaletica verticale - Caratteristiche prestazionali dei materiali per segnaletica verticale con tecnologia a microprismi*
- *UNI EN 11154:2006* *Segnaletica stradale - Linee guida per la posa in opera - Segnaletica orizzontale*
- *UNI EN 12352:2006* *Attrezzatura per il controllo del traffico - Dispositivi luminosi di pericolo e di sicurezza*
- *UNI EN 12368:2006* *Attrezzature per il controllo del traffico - Lanterne semaforiche*
- *UNI EN 12802:2001* *Materiali per segnaletica orizzontale - Metodi di laboratorio per l'identificazione*
- *UNI EN 12899-1:2008* *Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale - Parte 1: Segnali permanenti*
- *UNI EN 12899-2:2008* *Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale - Parte 2: Delineatori di ostacolo trans illuminati (TTB)*
- *UNI EN 12899-3:2008* *Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale - Parte 3: Delineatori di margine e dispositivi rifrangenti*
- *UNI EN 12899-4:2008* *Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale - Parte 4: Controllo di produzione in fabbrica*
- *UNI EN 12899-5:2008* *Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale - Parte 5: Prove iniziali di tipo*
- *UNI CEI EN 12966-1:2010* *Segnaletica verticale per il traffico stradale - Pannelli a messaggio variabile - Parte 1: Norma di prodotto*
- *UNI CEI EN 12966-2:2005* *Segnaletica verticale per il traffico stradale - Pannelli a messaggio variabile - Parte 2: Prove iniziali di tipo*
- *UNI CEI EN 12966-3:2005* *Segnaletica verticale per il traffico stradale - Pannelli a messaggio variabile - Parte 3: Controllo di produzione in fabbrica*
- *UNI EN 13097:2003* *Materiali per segnaletica orizzontale - Simulatori di usura*

- *UNI EN 13212:2002* *Materiali per segnaletica orizzontale - Requisiti per il controllo di produzione*
- *UNI EN 13422:2009* *Segnaletica stradale verticale - Dispositivi e delineatori di avvertimento portatili deformabili - Segnali stradali portatili per il traffico - Coni e cilindri*
- *UNI EN 13459:2001* *Materiali per segnaletica orizzontale - Controllo qualità - Campionamento da prodotti immagazzinati e prove*

- BARRIERE STRADALI**
- *UNI EN 1317-1:2010* *Barriere di sicurezza stradali - Terminologia e criteri generali per i metodi di prova*
- *UNI EN 1317-2:2010* *Barriere di sicurezza stradali - Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza*
- *UNI EN 1317-3:2010* *Barriere di sicurezza stradali - Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto*
- *UNI EN 1317-4:2003* *Barriere di sicurezza stradali - Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d'urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza*
- *UNI EN 1317-5:2008* *Barriere di sicurezza stradali - Parte 5: Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli*

- GEOTESSILI - GEOSINTETICI**
- *UNI EN 13249:2005* *Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di strade e di altre aree soggette a traffico (escluse ferrovie e l'inclusione in conglomerati bituminosi)*
- *UNI EN 13250:2005* *Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di ferrovie*
- *UNI EN 13251:2005* *Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego nelle costruzioni di terra, nelle fondazioni e nelle strutture di sostegno*
- *UNI EN 13252:2005* *Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego nei sistemi drenanti*
- *UNI EN 13253:2005* *Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego di sistemi esterni di controllo dell'erosione*
- *UNI EN 13254:2005* *Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di bacini e dighe*
- *UNI EN 13255:2005* *Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di canali*
- *UNI EN 13256:2005* *Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di gallerie e di strutture in sotterraneo*
- *UNI EN 13257:2005* *Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego in discariche per rifiuti solidi*
- *UNI EN 13265:2005* *Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego nei progetti di contenimento di rifiuti liquidi*
- *UNI EN 13361:2008* *Geosintetici con funzione barriera - Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di bacini e di dighe*
- *UNI EN 13362:2005* *Geosintetici con funzione barriera - Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di canali*
- *UNI EN 13491:2008* *Geosintetici con funzione barriera - Caratteristiche richieste per l'impiego come barriere ai fluidi nella costruzione di gallerie e di strutture in sotterraneo*
- *UNI EN 13492:2008* *Geosintetici con funzione barriera - Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di discariche per smaltimento, di opere di trasferimento o di contenimento secondario di rifiuti liquidi*
- *UNI EN 13493:2005* *Geosintetici con funzione barriera - Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di discariche per accumulo e smaltimento di rifiuti solidi*
- *UNI EN 15381:2008* *Geotessili e prodotti affini - Caratteristiche richieste per l'impiego nelle pavimentazioni e nelle coperture di asfalto*
- *UNI EN 15382:2008* *Geosintetici con funzione barriera - Caratteristiche richieste per l'impiego nelle infrastrutture di trasporto*

INDAGINI E PROVE GEOTECNICHE

 OP116.12 - PERCORSO CICLOPEDONALE DEI PARCHI S.VALENTINO-S.CARLO-PARCO DEL SEMINARIO - 1° TRATTO

- UNI EN 14688-1:2003 *Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Identificazione e descrizione*
- UNI EN 14688-2:2004 *Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Parte 2: Principi per una classificazione*

PIETRA NATURALE

- UNI EN 1341 *Lastre di pietra naturale per pavimentazioni esterne – Requisiti e metodi di prova*
- UNI EN 1342 *Cubetti di pietra naturale per pavimentazioni esterne – Requisiti e metodi di prova*
- UNI EN 1343 *Cordoli di pietra naturale per pavimentazioni esterne – Requisiti e metodi di prova*
- UNI EN 1926 *Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione della resistenza a compressione*
- UNI EN 12371 *Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione delle resistenze al gelo (a flessione)*
- UNI EN 12372 *Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione delle resistenze a flessione sotto carico concentrato*
- UNI EN 12407 *Metodi di prova per pietre naturali – Esame petrografico*
- UNI EN 12670 *Pietre naturali – terminologia*
- UNI EN 13373 *Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione delle caratteristiche geometriche degli elementi*
- UNI EN 13755 *Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica*
- UNI EN 1925 *Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione del coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità*
- UNI EN 1936 *Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione delle masse volumiche reale e apparente e della porosità totale e aperta (arenarie)*
- UNI EN 13161 *Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione delle resistenze a flessione sotto momento costante*
- DIN 52102 *Verifica delle pietre naturali e della granulometria – Determinazione della densità, del peso specifico a secco, del grado di densità e della porosità totale*
- DIN V 52106 *Verifica delle pietre naturali e della granulometria – Procedimento di controllo per la valutazione della resistenza alla disaggregazione.*
- DIN 52108 *Verifiche di materiali anorganici e non-metallici – Prova d'usura con la mola abrasiva di Böhme – Metodo delle mole abrasive*

La Direzione dei Lavori avrà facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali che fossero deperiti dopo l'introduzione nel cantiere o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni contrattuali e l'Appaltatore dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese. Se l'Appaltatore non effettuerà la rimozione nel termine prescritto dalla Direzione dei Lavori, la Stazione Appaltante potrà provvedervi direttamente, a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante da detta rimozione eseguita d'ufficio. Qualora si accertasse che i materiali, accettati e già posti in opera, fossero di cattiva qualità, si procederà come disposto dall'articolo 25 del Capitolato Generale d'Appalto.

Queste prescrizioni non potranno, in ogni caso, pregiudicare i diritti della Stazione Appaltante nella collaudazione finale.

Si precisa inoltre per maggior completezza e chiarimento che tutte le prove di compionatura, di verifica delle caratteristiche meccaniche dei terreni, di accettazione e qualificazione dei materiali, di controllo di lavorazioni eseguite, i campi prova per le relative verifiche, le prove di carico e di tenuta, l'assistenza ai collaudi e qualsiasi e qualsiasi verifica e prova in genere atta a dimostrare la qualità della lavorazione, saranno svolte a cura e spese dell'impresa sotto il controllo della Direzione lavori. Il tutto anche se non espressamente citato nell'elenco prezzi e pertanto, per quanto sopra, l'impresa dovrà tenere in debito conto di detti oneri nella formulazione dell'offerta.

Provvista dei materiali

L'Appaltatore assumerà contrattualmente l'obbligo di provvedere tempestivamente a tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori compresi nell'appalto, e comunque ordinati dalla Direzione Lavori, quali che possano essere le difficoltà di approvvigionamento. -

L'Appaltatore dovrà dare notizia alla Direzione Lavori della provenienza dei materiali e delle eventuali successive modifiche della provenienza stessa, volta per volta, se ciò richiesto.

Qualora l'Appaltatore, di sua iniziativa, impiegasse materiali di dimensioni eccedenti le prescritte o di più accurata lavorazione, ciò non gli darà diritto ad aumento di prezzo.

Caratteristiche dei materiali

I materiali da impiegarsi nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti fissati in seguito. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o tra diversi tipi dello stesso materiale sarà fatta di volta in volta, in base a giudizio della D.L., la quale, per i materiali da acquistare si assicurerà che provengano da prodotti di provata capacità e serietà.

a) Acqua

L'acqua dovrà essere dolce, limpida, scevra da materie terrose e non dovrà contenere solfati e cloruri in percentuali dannose all'uso cui le medesime sono destinate e comunque conforme alla UNI EN 1008:2003.

b) Leganti idraulici - calci aeree

Dovranno corrispondere ai requisiti delle relative "Norme del Consiglio Nazionale delle Ricerche" e precisamente "Norme per l'accettazione dei leganti idraulici" alle "Norme per l'accettazione delle calci aeree" ed alle "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico" ultima edizione e successiva Legge 5.11.1971 n. 1086 pubblicata nella G.U. n. 321 del 21.12.1971 e successivo D.M. 14/01/2008 "nuove Norme tecniche per le costruzioni" ed altre che potranno essere emanate dagli Organi competenti.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nelle preparazioni di malte e calcestruzzi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

L'Impresa dovrà approvvigionare i leganti presso fabbriche che, ad avviso della D.L. diano adeguata garanzia per la fornitura con costanza di caratteristiche dei materiali.

Durante il corso della fornitura, l'Impresa dovrà a sua cura e spesa, fare controllare periodicamente i leganti da elaborati da laboratori ufficiali.

c) Aggregati per calcestruzzi

- Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi.
- Gli aggregati debbono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620 e UNI 8520-2 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo.
- La massa volumica media del granulo in condizioni s.s.a. (saturo a superficie asciutta) deve essere pari o superiore a 2300 kg/m³. A questa prescrizione si potrà derogare solo in casi di comprovata impossibilità di approvvigionamento locale, purché si continui a rispettare le prescrizioni in termini di resistenza caratteristica a compressione e di durabilità specificati nel paragrafo 3.8. Per opere caratterizzate da un elevato rapporto superficie/volume, laddove assume un'importanza predominante la minimizzazione del ritiro igrometrico del calcestruzzo, occorrerà preliminarmente verificare che l'impiego di aggregati di minore massa volumica non determini un incremento del ritiro rispetto ad un analogo conglomerato confezionato con aggregati di massa volumica media maggiore di 2300 Kg/m³. Per i calcestruzzi con classe di resistenza caratteristica a compressione maggiore di C50/60 preferibilmente dovranno essere utilizzati aggregati di massa volumica maggiore di 2600 kg/m³.
- Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:
 - il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO₃ da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI-EN 1744-1 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati AS0,2);
 - il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1 punto 11) dovrà risultare inferiore allo 0.1%;
 - non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.
- Aggregati di riciclo
In attesa di specifiche normative sugli aggregati di riciclo è consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tabella che segue, a condizione che il calcestruzzo possenga i requisiti reologici, meccanici e di durabilità di cui al paragrafo 3.3. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica saranno effettuate secondo i prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma UNI EN 12620; per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 ton di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

d) Pietrischi - pietrischetti - graniglie - sabbia - additivi per pavimentazioni

Dovranno soddisfare i requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. (Fascicolo n. 4 Ult.Ed.) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

e) Ghiaie - ghiaietti per pavimentazioni

Dovranno corrispondere, come pezzatura e caratteristiche ed ai requisiti stabiliti nella "Tabella UNI 2710 Ult. Ed".

f) Cementi

Tutti i manufatti in c.a. e c.a.p. potranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1:2011.

Qualora vi sia l'esigenza di eseguire getti massivi, al fine di limitare l'innalzamento della temperatura all'interno del getto in conseguenza della reazione di idratazione del cemento, sarà opportuno utilizzare cementi comuni a basso calore di idratazione contraddistinti dalla sigla LH contemplati dalla norma UNI EN 197-1:2011.

Se è prevista una classe di esposizione XA, secondo le indicazioni della norma UNI EN 206 e UNI 11104, conseguente ad un'aggressione di tipo solfatico o di dilavamento della calce, sarà necessario utilizzare cementi resistenti ai solfati o alle acque dilavanti in accordo con la UNI 9156 o la UNI 9606.

Per getti di calcestruzzo in sbarramenti di ritenuta di grandi dimensioni si dovranno utilizzare cementi di cui all'art. 1 lett C della legge 595 del 26 maggio 1965 o, al momento del recepimento nell'ordinamento italiano, cementi a bassissimo calore di idratazione VHL conformi alla norma UNI EN 14216.

g) Additivi

Gli additivi per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934 (parti 2, 3, 4, 5). Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo. E' onere del produttore di calcestruzzo verificare preliminarmente i dosaggi ottimali di additivo per conseguire le prestazioni reologiche e meccaniche richieste oltre che per valutare eventuali effetti indesiderati. Per la produzione degli impasti, si consiglia l'impiego costante di additivi fluidificanti/riduttori di acqua o superfluidificanti/riduttori di acqua ad alta efficacia per limitare il contenuto di acqua di impasto, migliorare la stabilità dimensionale del calcestruzzo e la durabilità dei getti. Nel periodo estivo si consiglia di impiegare specifici additivi capaci di mantenere una prolungata lavorabilità del calcestruzzo in funzione dei tempi di trasporto e di getto.

Per le riprese di getto si potrà far ricorso all'utilizzo di ritardanti di presa e degli adesivi per riprese di getto.

Nel periodo invernale al fine di evitare i danni derivanti dalla azione del gelo, in condizioni di maturazione al di sotto dei 5°C, si farà ricorso, oltre che agli additivi superfluidificanti, all'utilizzo di additivi acceleranti di presa e di indurimento privi di cloruri.

Per i getti sottoposti all'azione del gelo e del disgelo, si farà ricorso all'impiego di additivi aeranti come prescritto dalle normative UNI EN 206 e UNI 11104.

Di seguito viene proposto uno schema riassuntivo per le varie classi di additivo in funzione delle classi di esposizione

	Rck min	a/c max	WR/SF	AE	HE*	SRA	IC
X0	15	0,60					
XC1 - XC2	30	0,60	X				
XF1	40	0,50	X		X	X	
XF2	30	0,50	X	X	X	X	X
XF3	30	0,50	X	X	X	X	
XF4	35	0,45	X	X	X	X	X
XA1-XC3-XD1	35	0,55	X			X	X
XS1-XC4-XA2-XD2	40	0,50	X			X	X
XS2-XS3-XA3-XD3	45	0,45	X			X	X

classi di additivo in funzione delle classi di esposizione

DEFINIZIONI:

WR/SF: fluidificanti/superfluidificanti

AE. Aeranti

HE: Acceleranti (solo in condizioni climatiche invernali)

SRA: additivi riduttori di ritiro

IC: inibitori di corrosione.

h) Acciaio per carpenteria metallica

Nella costruzione dovranno essere impiegati profilati, tondi e larghi, piatti in Fe 37/42 B ed Fe 52 B UNI 5334/64, lamiere in Fe 37/42 C ed Fe 52 C UNI 5335/64 rispettivamente per i tipi I e 2 degli acciai al carbonio previsti dalle

norme CNR - UNI 10011 per spessori minori o uguali a 30 mm, laminati o scatolati in acciaio inox per piccola carpenteria dei tipo adatto per immersione in acqua potabile. Per spessori maggiori di 30 mm le classi degli acciai dovranno essere di tipo C per i profilati e di tipo D per le lamiere. La bulloneria ed i tirafondi di fondazione come indicato nelle norme CNR -10011; ma in ogni caso mai inferiori a Fe 42 B.

Nel caso di unioni ad attrito le caratteristiche meccaniche e dimensionali dei bulloni ad alta resistenza dovranno essere corrispondenti a quelle del progetto 2 - II delle norme CNR-UNI 5744/66.

i) Acciaio per calcestruzzi armati

Potranno essere utilizzati:

Acciaio tipo B450C comprendente:

- barre d'acciaio tipo B450C ($6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 50 \text{ mm}$), rotoli tipo B450C ($6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$);
- prodotti raddrizzati ottenuti da rotoli con diametri $\leq 16 \text{ mm}$ per il tipo B450C
- reti elettrosaldate ($6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 12 \text{ mm}$) tipo B450C;
- tralicci elettrosaldati ($6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 12 \text{ mm}$) tipo B450C;

Ognuno di questi prodotti deve rispondere alle caratteristiche richieste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M.14.01.2008, che specifica le caratteristiche tecniche che devono essere verificate, i metodi di prova, le condizioni di prova e il sistema per l'attestazione di conformità per gli acciai destinati alle costruzioni in cemento armato che ricadono sotto la Direttiva Prodotti CPD (89/106/CE).

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

l) Legnami

Da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza siano, dovranno rispondere alle prescrizioni ed alle norme UNI vigenti, essere scelti fra le migliori qualità della categoria prescritta ed essere esenti da difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati;

m) Bitumi - emulsioni bituminose - catrami

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" - Fascicolo n. 2 Ult. Ed. "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" - Fascicolo n. 3 Ult. Ed. "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" - Fascicolo n. 1 Ult.Ed. tutti del C.N.R.

n) Bitumi liquidi

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" - Fascicolo n. 7 Ult.Ed. del C.N.R.

o) Tubi in cemento armato centrifugato

Le tubazioni di cemento armato centrifugato con giunti a bicchiere guarniti di anelli in gomma per pressioni di esercizio fino a 2,50 Atm. dovranno essere di uno qualsiasi dei tipi in commercio per acquedotti, purché conformi alle prescrizioni ufficiali vigenti: Circolare n° 20 del 31.07.1937 del ministero dei Lavori Pubblici (prescrizioni normali per l'accettazione dei tubi di c.a. per condotte forzate di acquedotti), nonché le tabelle di unificazione DIN n° 4032, 4033 e 4038 relative alle tubazioni in cemento armato.

Saranno in elementi monolitici della lunghezza utile di m 3,00/5,00 con cemento tipo 425 alto forno, maturati a pressione di vapore ed in bagno d'acqua; impermeabili e calcolati per resistenza ai carichi esterni di traffico anche pesante.

p) Pietre naturali o ricostruite

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura, nelle opere di pavimentazione e per qualsiasi altro lavoro dovranno essere a grana compatta e monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità de sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte. Saranno assolutamente escluse le pi marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. In particolare gli elementi devono possedere requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità descritte nell'allegato 1 del D.M. 20 novembre 1987, n. 103. In particolare le caratteristiche alle quali dovranno soddisfare le pietre naturali da impiegare nella costruzione in relazione natura della roccia prescelta, tenuto conto dell'impiego che dovrà farsene nell'opera da costruire, dovranno far riferimento Direttiva del Consiglio delle Comunità Europee del 21.12.1988 "Prodotti da Costruzione" (CPD-89/1 06/CEE) e più precisamente alle Norme europee UNI EN concernenti i metodi di prova per le pietre naturali.

Le pietre da taglio oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati dovranno avere struttura uniforme, essere scevre da fenditure, cavità e litoclasti, sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.

L'impiego di elementi provenienti da murature esistenti è subordinato al soddisfacimento dei requisiti sopra elencati ed al ripristino della freschezza delle superfici a mezzo di pulitura e lavaggio delle superfici stesse.

Per l'esecuzione degli acciottolati verrà impiegato sasso di fiume di natura calcarea, duro, di forma ellissoide e di granulometria variabile da circa cm. 6 a massimo cm. 8. Il materiale a piè d'opera dovrà essere privo di impurità e idoneamente lavato.

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato (UNI

EN 12670); le denominazioni commerciali devono essere riferite a campi atlanti, ecc.:

Marmo (termine commerciale).

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le breccie calcaree lucidabili;
- gli alabastrici calcarei;
- le serpentiniti;
- le oficalciti.

Granito (termine commerciale).

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi).

A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico-potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.) e le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino.

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra (termine commerciale).

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

A questa categoria appartengono rocce di varia composizione mineralogica, non inseribili in alcuna classificazione.

Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

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

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

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nelle norme UNI EN 12440 "Pietre naturali - Criteri di denominazione" ed UNI EN 12670 "Terminologia della pietra naturale".

2) I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta, nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc., che riducano la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) rispondere ai requisiti e metodi di prova secondo le Norme Europee armonizzate UNI EN 1341/2013 "Lastre di pietra naturale per pavimentazioni esterne", UNI EN 1342/2013 "Cubetti di pietra naturale per pavimentazioni esterne", UNI EN 1343/2013 "Cordoli in pietra naturale per pavimentazioni esterne".

Per le "Lastre di pietra naturale per pavimentazioni esterne" il fornitore dovrà produrre i dati ed i requisiti desunti dalle seguenti prove obbligatorie:

- resistenza al gelo 48 cicli più flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12371,
- resistenza allo scivolamento, misurata secondo la norma UNI EN 14231,
- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12372,
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le norme prEN 14157.

Saranno altresì richiesti i dati ed i requisiti desunti dalle seguenti prove:

- aspetto visivo (fornite da uno o più provini di dimensioni sufficienti a indicare l'aspetto del lavoro finito),
- dimensioni (dimensioni nominali di ogni prodotto a meno che esse non siano fornite in dimensioni libere),
- planarità (dimensioni nominali di ogni prodotto a meno che esse non siano fornite in dimensioni libere),
- assorbimento d'acqua a pressione atmosferica misurato secondo la norma UNI EN 13755,
- descrizione petrografica, eseguita secondo la norma UNI EN 12407,
- trattamenti chimici superficiali (dichiarazione se il prodotto è stato sottoposto a trattamento chimico e quale).

Per i "Cubetti di pietra naturale per pavimentazioni esterne" il fornitore dovrà produrre i dati ed i requisiti desunti dalle seguenti prove obbligatorie:

- resistenza al gelo 48 cicli più flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12371,
- resistenza allo scivolamento, misurata secondo la norma UNI EN 14231,
- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI EN 1926,
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le norme prEN 14157.

Saranno altresì richieste i dati ed i requisiti desunti dalle seguenti prove:

- aspetto visivo (fornite da uno o più provini di dimensioni sufficienti a indicare l'aspetto del lavoro finito),
- dimensioni (dimensioni nominali di ogni prodotto a meno che esse non siano fornite in dimensioni libere),
- planarità (dimensioni nominali di ogni prodotto a meno che esse non siano fornite in dimensioni libere),
- assorbimento d'acqua a pressione atmosferica misurato secondo la norma UNI EN 13755,
- descrizione petrografica, eseguita secondo la norma UNI EN 12407,
- trattamenti chimici superficiali (dichiarazione se il prodotto è stato sottoposto a trattamento chimico e quale).

Per i "Cordoli di pietra naturale per pavimentazioni esterne" il fornitore dovrà produrre i dati ed i requisiti desunti dalle seguenti prove obbligatorie:

- resistenza al gelo 48 cicli più flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12371,
- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12372.

Saranno altresì richiesti i dati ed i requisiti desunti dalle seguenti prove:

- aspetto visivo (fornite da uno o più provini di dimensioni sufficienti a indicare l'aspetto del lavoro finito),
- dimensioni (dimensioni nominali di ogni prodotto a meno che esse non siano fornite in dimensioni libere),
- planarità (dimensioni nominali di ogni prodotto a meno che esse non siano fornite in dimensioni libere),
- assorbimento d'acqua a pressione atmosferica misurato secondo la norma UNI EN 13755,
- descrizione petrografica, eseguita secondo la norma UNI EN 12407,
- trattamenti chimici superficiali (dichiarazione se il prodotto è stato sottoposto a trattamento chimico e quale).

d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.), si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

q) Tubazioni

Generalità

La verifica e la posa in opera delle tubazioni saranno conformi al Decreto Mi Lav. Pubblici del 12/12/1985 (Norme tecniche relative alle tubazioni).

A tale scopo l'Impresa, indicherà la Ditta fornitrice delle tubazioni, la quale dovrà dare libero accesso, nella propria azienda, agli incaricati dell'Amministrazione appaltante perché questi possano verificare la rispondenza delle tubazioni alle prescrizioni di fornitura. Prima di ordinare i materiali l'Impresa dovrà presentare alla Direzione dei Lavori le caratteristiche, eventuali illustrazioni e/o campioni dei materiali che intende fornire, inerenti i tubi, il tipo di giunzione, i pezzi speciali, le flange ed eventuali i giunti speciali. Insieme al materiale illustrativo, disegni e campioni.

All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale, in linea di massima dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati);
- normativa di riferimento.

Segnalazione delle condotte

Prima del completamento del rinterro, nei tratti previsti dal progetto dovrà essere stesa apposito nastro di segnalazione, indicante la presenza della condotta sottostante.

Il nastro dovrà essere steso ad una distanza compresa fra 40 e 50 cm dalla generatrice superiore del tubo per profondità comprese fra 60 e 110 cm. mentre, per profondità inferiori della tubazione, la distanza tra il nastro e la generatrice superiore del tubo dovrà essere stabilita, d'accordo con la D.L., in maniera da consentire l'interruzione tempestiva di eventuali successivi lavori di scavo prima che la condotta possa essere danneggiata.

Tubi e pezzi speciali in acciaio

I tubi saranno del tipo senza saldatura oppure con giunzioni testa a testa mediante saldatura con elettrodi e comunque secondo la seconda la norma EN 10224/06, con:

- rivestimento esterno in polietilene a bassa densità applicato in triplo strato (primer epossidico, adesivo polietilenico, polietilene bassa densità) conforme a quanto previsto dalle norme UNI 9099/89, con spessore rinforzato;

- rivestimento interno con verniciatura epossidica senza solvente con spessore minimo di 250 micron, oppure con rivestimento interno in malta cementizia centrifugata. Saranno inoltre essere atossici e idonei al trasporto di liquidi alimentari secondo le prescrizioni del Ministero Della Sanità (circolare n. 102/3990 del 02/12/1978) e successivo Decreto Ministeriale n° 174 del 06/04/2004.

Dovrà essere effettuata la protezione catodica attiva o passiva delle condotte con immissione di opportune correnti anodiche a mezzo di anodi al magnesio oppure con correnti continue altrimenti prodotte.

I tubi e pezzi speciali dovranno corrispondere alle sopracitate prescrizioni ove applicabili, e dovranno essere dimensionati secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori. I tubi e i pezzi speciali di acciaio prima dell'applicazione del rivestimento protettivo dovranno essere sottoposti in officina alla prova idraulica, assoggettandoli ad una pressione tale da generare nel materiale una sollecitazione pari a 0,5 volte il carico unitario di snervamento. Per i pezzi speciali, quando non sia possibile eseguire la prova idraulica, saranno obbligatori opportuni controlli non distruttivi delle saldature, integrati da radiografie. Sui lotti di tubi e pezzi speciali saranno eseguiti controlli di accettazione statistici, per accertarne le caratteristiche meccaniche, eseguiti secondo le indicazioni fornite dalla Direzione dei Lavori.

Quando le esigenze del terreno lo impongono potranno essere richiesti dalla Direzione dei Lavori rivestimenti di tipo speciale, da studiare e stabilire di volta in volta in relazione alle effettive esigenze d'impiego.

I raccordi devono essere di acciaio, da saldare di testa, con caratteristiche non minori di quelle prescritte dalla UNI-EN 10253.

Le flange devono essere di acciaio, del tipo da saldare a sovrapposizione, circolari, con caratteristiche non minori di quelle prescritte dalla UNI 2276 e TINI 2229, o del tipo da saldare di testa, con caratteristiche non minori di quelle prescritte dalla UNI 2280 e UNI 2229.

Le flange a collarino saranno ricavate in un solo pezzo da fucinati di acciaio e saranno lavorate e tornite secondo UNI 2279-67, avranno superficie di tenuta a gradino secondo UNI 2229-67.

I bulloni a testa esagonale ed i bulloni a tirante interamente filettato devono essere conformi alla TINI 6609 e UNI 6610.

Gli elementi di collegamento filettati devono avere caratteristiche meccaniche non minori di quelle prescritte dalla UNI-EN 20898 per la classe 4.8.

I raccordi ed i pezzi speciali di ghisa malleabile devono avere caratteristiche qualitative non minori di quelle prescritte dalla UNIEN 1562 per la ghisa W-400-05 (a cuore bianco) o B-350- 10 (a cuore nero) e caratteristiche costruttive conformi alla UNI-EN 10242.

Tubi di poli-cloruro di vinile (PVC) rigido non plastificato

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 1401-1 tipo SN, e contrassegnati con il marchio IIP che ne assicura la conformità alle norme TINI.

Prima di procedere alla posa in opera, i tubi devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti. Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre. I tubi ed i raccordi devono essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso. I giunti di tipo rigido verranno impiegati solo quando il progettista lo riterrà opportuno. In questi casi si avrà cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche lineari i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione ad intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

I tubi di PVC dovranno avere impressi sulla superficie esterna, in modo evidente, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sulle condotte per acqua potabile dovrà essere impressa una sigla per distinguerle da quelle per altri usi, come disposto dalla Circ. Mm. Sanità n. 102 del 02 dicembre 1978.

Come previsto dalle norme UNI 744 1-75, 7443-75, 7445-75, 7447-75 i tubi si distinguono in:

- tipo 311, per fluidi non alimentari in pressione, con temperature fino a 60°;
- tipo 312, per liquidi alimentari e acqua potabile in pressione, per temp. fino a 60°;
- tipo 313, per acqua potabile in pressione;
- tipo 301, per acque e ventilazione nei fabbricati, per temp. max, perm. di 50°;
- tipo 302, per acque di scarico, per temp. max perm. di 70°;
- tipo 303, per acque di scarico, interrate, per temp. max perm. di 40°.

Il Direttore dei lavori potrà prelevare a suo insindacabile giudizio dei campioni da sottoporre a prove, a cura e spese dell'Appaltatore, e qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore sarà costretto alla completa sostituzione della fornitura, ancorché messa in opera, e al risarcimento dei danni diretti ed indiretti.

Tubi di polietilene a bassa (PE) e ad alta densità (PEHD).

I tubi in PE saranno prodotti con PE puro stabilizzato con nero fumo in quantità del 2-3% della massa, dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed in spessore funzionale alla pressione normalizzata (PN) di esercizio richiesto. Il tipo a bassa densità risponderà alle norme UNI 7990, mentre il tipo ad alta densità risponderà alle norme UNI 7611, 7612, 7613, 7615, 7616.

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme: U.N.I., - Istituto Italiano dei Plastici 312 - Circolare Ministero Sanità n. 102 del 02/12/78.

Le tubazioni usate per condotte idriche in pressione dovranno rispettare le pressioni nominali richieste, non riportare abrasioni o schiacciamenti. Sulla superficie esterna dovranno essere leggibili: nome del produttore, sigla IIP, diametro, spessore, SDR, tipo di Polietilene, data di produzione, norma di riferimento; inoltre il tubo PE dovrà avere minimo n. 4 linee coestruse (azzurre per tubo acqua e gialle per tubo gas) lungo la generatrice. Il colorante utilizzato per la coestrusione deve essere dello stesso compound utilizzato per il tubo.

La giunzione dei tubi, dei raccordi, dei pezzi speciali e delle valvole di polietilene deve essere conforme alle corrispondenti prescrizioni del pr EN 1555-5 e deve essere realizzata, a seconda dei casi, mediante:

- saldatura di testa per fusione, mediante elementi riscaldanti (termoelementi) in accordo a UNI 10520;
- saldatura per fusione, mediante raccordi elettrosaldabili in accordo a UNI 10521;
- raccordi con appropriato serraggio meccanico con guarnizione (vedi UNI 9736), aventi caratteristiche idonee all'impiego.

Dovranno comunque essere usati i raccordi o pezzi speciali di altro materiale (polipropilene, resine acetaliche, materiali metallici) previsti in progetto e ritenuti idonei dalla D.L.. Per diametri fino a mm 110, per le giunzioni di testa fra tubi, sono in uso appositi manicotti con guarnizione circolare torica ed anello di battuta.

Prima della saldatura i tubi di polietilene dovranno essere perfettamente puliti con adeguate attrezzature da qualsiasi materiale estraneo che possa viziare il futuro esercizio della condotta.

Sulle teste da saldare la pulizia dovrà avvenire sia all'esterno che all'interno per almeno 10 cm di lunghezza.

Eventuali deformazioni o schiacciamenti delle estremità dovranno essere eliminate con tagli o corrette utilizzando le ganasce della macchina saldatrice. Le superfici da collegare con manicotto elettrico (elettrosaldabile) dovranno essere preparate esclusivamente a mezzo di apposito raschiatore meccanico per eliminare eventuali ossidazioni della superficie del tubo.

Le macchine ed attrezzature usate per il montaggio delle tubazioni in polietilene dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L..

I tubi da saldare dovranno essere appoggiati su appositi rulli di scorrimento ed essere tenuti dalla stessa attrezzatura in posizione perfettamente coassiale. Prima della saldatura, se le facce da unire non si presentano perfettamente parallele e combacianti, le estremità dovranno essere intestate con apposita attrezzatura a rotelle in maniera da rispondere a questo requisito.

Prima della saldatura le tubazioni dovranno essere perfettamente asciutte, prive di qualsiasi traccia di umidità.

Nel corso della saldatura e per tutto il tempo di raffreddamento, la zona interessata dovrà essere protetta da sole diretto, pioggia, neve, vento e polvere. La gamma di temperatura dell'ambiente ammessa durante le operazioni dovrà essere compresa fra 0 e 40 gradi centigradi.

A saldatura avvenuta la protezione dovrà garantire un raffreddamento graduale ed il sistema di bloccaggio dei tubi sulla macchina saldatrice dovrà garantirne la ferma posizione fino a raffreddamento.

La sezione dei cordoni di saldatura dovrà presentarsi uniforme, di superficie e larghezza costanti, senza evidenza di soffiature od altri difetti.

Al termine delle operazioni di saldatura sull'ultima testa di tubo dovrà essere posto idoneo tappo ad espansione per garantire il mantenimento della pulizia all'interno della condotta.

Alla posa delle tubazioni sul fondo dello scavo si procederà solo con adeguati mezzi d'opera per evitare deformazioni plastiche e danneggiamento alla superficie esterna dei tubi dopo aver verificato la rispondenza plano-altimetrica degli scavi in funzione delle prescrizioni progettuali e della D.L.. Eventuali variazioni potranno essere consentite in presenza di eventuali ostacoli dovuti alla presenza di altri sottoservizi non suscettibili di spostamento e preventivamente autorizzate dalla D.L.. In quei casi, prima di ogni variazione delle livellette, dovrà preventivamente essere studiato il nuovo intero profilo di progetto, da sottoporre ad espressa autorizzazione della D.L.. T

Tubi in PEHD corrugati esternamente

Le tubazioni dovranno essere del tipo strutturato in polietilene ad alta densità coestruso a doppia parete, liscia internamente di colore viola e corrugata esternamente di colore nero, per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotto in conformità alla norma EN 13476 tipo B, certificato dal marchio P_{IIP} rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici, con classe di rigidità pari SN 8 kN/m², in barre da 6 o 12 m, con giunzione mediante manicotto in PEAD ad innesto a marchio P_{IIP} e guarnizione a labbro in EPDM. Il tubo deve essere prodotto da azienda certificata ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (certificazione ambientale).

- Diametro nominale esterno DE diametro interno minimo Di (\geq al minimo definito dalla norma di riferimento), secondo la seguente tabella:

DE/OD	DI/ID
mm	mm
160	135
200	176
250	218
315	273
350	300
400	344
465	400
500	427
580	500
630	533
700	600
800	690
930	800
1000	853
1200	1025

- Classe di rigidità circonferenziale SN rilevata su campioni di prodotto secondo EN ISO 9969.
- Resistenza all'abrasione verificata in accordo alla norma EN 295-3.
- Tenuta idraulica del sistema di giunzione certificata a 0,5 bar in pressione e 0,3 bar in depressione per 15 minuti secondo EN 1277.
- Marcatura secondo norma contenente: nome commerciale, marchio IIP UNI e riferimento normativo, diametro nominale (DN), classe di rigidità, flessibilità anulare, materiale, tipo profilo, codice d'applicazione d'area, giorno/mese/anno ora/minuti di produzione.

Tubi in cemento armato

I tubi in calcestruzzo armato dovranno essere del tipo centrifugato, con raccordo a bicchiere appositamente costruiti per condotte fognarie. Saranno di forma circolare e dovranno avere una elevata resistenza all'abrasione e all'aggressione chimica della superficie a contatto con i liquami, oltre a una buona levigatezza delle superfici interne onde ottenere un basso coefficiente di scabrezza. Saranno armati con rete di ferro acciaioso Fe B 32, saldato elettricamente e saranno confezionati con q.li 3.50 di cemento tipo "425" per mc. di impasto. Lo spessore del tubo non dovrà essere inferiore a 1/10 del diametro del medesimo.

Le tubazioni in cemento dovranno di norma avere lunghezza non inferiore a m 2,00 prefabbricate in calcestruzzo vibrocompresso a sezione circolare armata, con o senza base piana d'appoggio e bicchiere esterno, con incastro a bicchiere e guarnizione di tenuta in gomma sintetica con profilo a delta, posizionata sul giunto maschio, conforme alle norme UNI 4920, D1N 4060, prEN 681.1, atte a garantire la tenuta idraulica perfetta ed una pressione interna di esercizio non inferiore a E 0,5 atmosfere. La posa sarà preceduta dall'applicazione sull'imbocco femmina del tubo di apposito lubrificante compatibile con la gomma stessa. Le tubazioni avranno sezione interna richiesta in progetto e dovranno rispondere alle prescrizioni previste dalla normativa contenuta nel Progetto di Norma UNI U73.04.096.0, D1N 4035, UNI 8520/2, UNI 8981, D.M. 12-12-1985 e circolare Ministero LL.PP. n. 27291 del 02-03-1986 e D.M. 14-02-1992, esenti da fori passanti. La resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo non deve essere inferiore a 45 MPa (450 kg/cmq).

L'assorbimento d'acqua del calcestruzzo non dovrà superare l'8% in massa.

Nelle fognature per acque nere, le tubazioni dovranno essere rivestite interamente con resina poliuretanicca dello spessore medionominale di mm 6. Il rivestimento interno di ogni singolo tubo ed il rivestimento delle due parti dell'incastro (giunto maschio e giunto femmina), dovrà essere eseguito per iniezione in soluzione unica. Tutto il rivestimento poliuretanicco all'interno dovrà essere, al tatto e visivamente, perfettamente liscio senza ondulazioni od

asperità di alcun genere, e dovrà garantire il passaggio di liquidi fino ad una temperatura di 80 °C. La resina utilizzata dovrà garantire una durezza standard del rivestimento pari a 70 ± 10 Shore.

Le aziende produttrici dovranno allegare, durante tutto il corso della fornitura, la documentazione di fabbrica inerente i controlli dimensionali, le prove distruttive e le prove di tenuta idraulica eseguite sulla fornitura stessa. Le tubazioni dovranno essere tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere B), D), E), della legge 10-05-1976 n.319, recante norme per la tutela delle acque dell'inquinamento compreso ogni altro onere per dare la lavorazione finita a regola d'arte. Il tutto come da specifiche tecniche allegate, che si intendono integralmente riportate.

Tubi in ghisa a saldare

Dovranno essere prodotti con materie sintetiche molto resistenti, dovranno sopportare ottimamente le acque domestiche e quelle contenenti sostanze chimiche con valore pH tra 7 e 14, temperature fino a 100°C ed in particolare il gelo. Le superfici dovranno essere lisce per garantire un deflusso rapido delle acque.

Tubi e raccordi in ghisa sferoidale

Le tubazioni in ghisa sferoidale dovranno avere giunto elastico automatico con guarnizione a profilo divergente tipo GIUNTO RAPIDO conforme alle norme TINI 9163-87, gli anelli di gomma saranno fabbricati per stampaggio e convenientemente vulcanizzati.

I raccordi avranno le estremità adatte al tipo di giunzione previsto dalle prescrizioni di progetto. Se non diversamente previsto dalla voce delle prescrizioni di progetto, il giunto sarà elastico di tipo meccanizzato a bulloni conforme alle norme TINI 9 164-87. I tubi saranno di norma protetti all'esterno con un rivestimento a base di vernice bituminosa, composta di bitumi ossidati sciolti in adatti solventi o di altri prodotti eventualmente previsti in progetto ed espressamente accettati dalla Direzione dei Lavori.

Di norma, nei diametri da DN 80 a DN 700 la verniciatura sarà preceduta dall'applicazione di uno strato di zinco mediante apposita pistola conforme alle norme UNI 8179-86.

Le tubazioni in ghisa sferoidale per acquedotto dovranno essere conformi alle norme UNI EN 545 saranno in generale rivestiti internamente con malta cementizia applicata per centrifugazione, distribuita uniformemente sulle pareti con gli spessori stabiliti dalle norme UNI ISO 4179-83. Tutti i raccordi, se non diversamente stabilito dalle prescrizioni di progetto, saranno rivestiti sia internamente che esternamente mediante immersione con vernice bituminosa composta da bitumi ossidati sciolti in adatti solventi.

Le tubazioni in ghisa sferoidale per fognatura dovranno essere conformi alle norme UNI EN 598, i tubi saranno zincati esternamente, centrifugati e ricotti, e rivestiti con vernice di colore rosso bruno. Internamente saranno protetti con malta di cemento alluminoso applicata per centrifugazione. L'interno e l'esterno del bicchiere saranno rivestiti con vernice epossidica.

Tubi di rame

Possono essere forniti allo stato crudo o allo stato ricotto, devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle prescritte dalla UNI EN 1057.

Tubazioni preisololate

Per riscaldamento, acqua sanitaria, acqua geotermica, refrigerazione, acqua di scarico, condizionamento, antincendio, vapore ed altra in acciaio UNI 6363. L'isolamento della tubazione in acciaio è costituito da schiuma di poliuretano rigido e un tubo guaina esterno in polietilene ad alta densità che funge da protezione meccanica dove l'isolamento fa adesione sia al tubo di acciaio che al tubo guaina in PE per esercizio continuo a varie temperature fino ad un massimo di 130° C.

CAPO II: NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

GENERALI

Allestimento del cantiere

L'allestimento del cantiere ed ogni modalità operativa coinvolgente gli spazi aperti dovrà tenere conto della massima tutela della configurazione degli stessi, ovvero delle presenze vegetali e dei manufatti che costituiscono parte di tali spazi. Detta attenzione deve essere considerata onere incluso a carico dell'appaltatore. L'utilizzo ai fini di deposito e di collocazione di mezzi ed attrezzature che, in ogni caso, dovrà essere sottoposto a preventivo parere della D. L., dovrà anche tenere conto con scrupolosa accuratezza, della suddetta esigenza, e conseguentemente provvedere a tutte le protezioni puntuali, ravvisate necessarie dal Direttore dei Lavori, nonché il ripristino al finito e nella precedente forma di parti soggette a temporanea ed inevitabile trasformazione, per interrimento e formazione d'impianti, passaggio di mezzi, deposito di materiali di impiego e di risulta, ecc.

In particolare si dovrà porre particolare attenzione nell'installazione del cantiere tale da garantire il corretto funzionamento dell'impianto esistente, evitando il danneggiamento delle apparecchiature, manufatti, linee interrate ed aeree, ecc.

La sistemazione del cantiere, con i relativi percorsi d'accesso dovrà essere sottoposta ad approvazione della Direzione Lavori e dell'ente gestore dell'impianto esistente.

Conservazione della circolazione

L'impresa, nell'esecuzione delle opere, dovrà assicurare la circolazione pedonale e quella veicolare in prossimità del sito di intervento.

Essa provvederà pertanto a tutte le necessarie opere provvisorie (passarelle, recinzioni ecc.), all'apposizione di tutta la segnaletica regolamentare ed alla sua sorveglianza.

In ogni caso, a cura e spese dell'impresa dovranno essere mantenuti gli accessi a tutti gli ingressi stradali privati, ovvero tacitati gli aventi diritto, nonché provveduto alla corretta manutenzione ed all'interrotto esercizio dei cavi e delle condutture di qualsiasi genere interessate ai lavori.

Gli scavi saranno effettuati anche a tronchi successivi e con interruzioni, allo scopo di rispettare le prescrizioni precedenti.

L'impresa è tenuta a mantenere, a rinterri avvenuti, il piano carreggiato atto al transito dei pedoni e dei mezzi meccanici, provvedendo a tal fine allo sgombero di ciottoli ed alla rimessa superficiale di materiale idoneo allo scopo.

Ultimate le opere, l'impresa dovrà rimuovere tutti gli impianti di cantiere e sgomberare tutte le aree occupate, rimettendo tutto in pristino stato, in modo che nessun pregiudizio o alterazione derivino in dipendenza dei lavori eseguiti.

Dovrà inoltre – qualora necessario – provvedere alla continua manutenzione e pulizia del piano stradale in modo che il traffico si svolga senza difficoltà e pericolosità.

Tracciamenti

Prima di iniziare qualsiasi movimento di materiale l'assuntore ha l'obbligo di eseguire i tracciamenti definitivi nonché la picchettazione completa degli stessi, partendo dai capisaldi fondamentali che avrà ricevuto in consegna dalla direzione dei lavori e dovrà tracciare sul terreno, con apposita vernice colorata, il posizionamento delle carreggiate stradali, degli stalli di sosta, della rotonda, delle aiuole, degli isolotti spartitraffico, della pista ciclabile e dei marciapiedi, dei muri di recinzione, manufatti in genere, ecc. così come indicato nei disegni di progetto con strumentazione topografica adeguata (stazione integrate, teodoliti, distanziometri ecc.).

L'impresa è inoltre tenuta ad inserire lungo i tracciati altri capisaldi in numero sufficiente secondo le indicazioni della direzione lavori.

I capisaldi dovranno essere custoditi dall'impresa e tenuti liberi, in modo che il personale della direzione se ne possa servire in qualsiasi momento, per i controlli del caso.

Qualora nei tracciamenti l'impresa abbia a riscontrare differenze o inesattezze dovrà subito riferire alla d.l. per le disposizioni del caso.

A tracciamento avvenuto, l'impresa dovrà avvisare la d.l. per concordare un sopralluogo per verificare la corrispondenza delle quote plano altimetriche del tracciato a quanto previsto in progetto e per apportare al tracciato

eventuali correzioni o modifiche che la d.l. ritenesse necessarie.

Comunque l'impresa assume ogni responsabilità dei tracciamenti eseguiti, sia per la corrispondenza al progetto, sia per l'esattezza delle operazioni.

L'impresa dovrà inoltre porre a disposizione della direzione lavori il personale, gli strumenti topografici e metrici di precisione, i mezzi di trasporto e quant'altro occorra perché la direzione stessa possa eseguire le verifiche del caso.

Tutti gli oneri anzidetti saranno a totale carico dell'appaltatore, il quale non potrà pretendere per essi alcun compenso od indennizzo speciale, essendosene tenuto conto nei prezzi di elenco.

OPERE IDRAULICHE E GEOTECNICHE

Scavi in genere

Tracciamenti

Prima di por mano ai lavori di sterro l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettazione completa del lavoro in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti, ed a posare i capisaldi piano - altimetrici per rapide e sollecitate verifiche durante l'esecuzione dei lavori.

Norme generali

Negli scavi dovranno essere adottate tutte le cautele atte a prevenire scoscendimenti e smottamenti, restando l'Impresa esclusivamente responsabile degli eventuali danni e tenuta a provvedere, a proprie spese, alla rimozione delle materie franate ed al ripristino delle sezioni correnti.

Gli scavi ed i trasporti saranno eseguiti con mezzi adeguati con sufficiente mano d'opera; si avrà cura di assicurare in ogni caso il regolare smaltimento e deflusso delle acque. I materiali provenienti dagli scavi e non idonei per la formazione di rinterri o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portati a rifiuto in zone disposte a cura e spese dell'Impresa; lo stesso dicasi per quelli invece inutilizzabili ed esuberanti le necessità dei lavori. I materiali provenienti da scavi in roccia da mina dovranno essere in ogni caso utilizzati, se idonei, per formazione di sottofondi o rilevati.

Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti da un lato.

Quando l'intero scavo debba risultare aperto su un lato (caso di un canale fagatore) e non venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello terminale.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi di splateamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassature di opere d'arte (spallette di briglie, ecc...) ivi compresa la demolizione delle murature in pietrame e malta o a secco, dei tombotti esistenti, eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo di torrenti o di fiumi.

Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione in genere si intendono quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale di cui all'art. precedente, chiusi fra pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per la fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla D.L. verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità che si trovano indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amm. App. si riserva piena facoltà di variarlo nella misura che reputerà più conveniente senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare accezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito coi prezzi contrattuali stabiliti.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che la D.L. abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra a falde inclinate potranno a richiesta della D.L., essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi.

Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata.

In questo caso non sarà compensato il maggior scavo eseguito, oltre a quello strettamente occorrente per la formazione dell'opera e l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo. Ciò vale anche se lo scavo sarà dato a pareti verticali.

Nel caso di scavo di fondazione per la posa in opera di tubazioni, la larghezza dello scavo sarà quella descritta nei disegni di progetto, qualunque sia la profondità dello scavo stesso.

Analogamente dovrà provvedere l'Impresa senza ulteriore compenso, a riempire i vuoti che restassero attorno alle pareti stesse, pur essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza all'esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua o questa si elevi negli scavi, l'Appaltatore dovrà provvedere all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni a suo carico.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spesa ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nella quantità e robustezza che la qualità dei materiali da escavare siano richieste, adottando anche tutte le precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, gli venissero impartite dalla D.L..

Il legname impiegato a tale scopo, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto di proprietà dell'Amministrazione, resterà di proprietà dell'Impresa che potrà recuperarlo ad opera compiuta.

Nessun compenso spetta all'Impresa, se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale od anche totalmente negativo. Nel prezzo dello scavo sono comprese le eventuali demolizioni di murature e condotte esistenti.

Scavi per tubazioni

A completamento di quanto prescritto per i movimenti di materie in genere, valgono per le tubazioni le norme tecniche del D.M. 12.12.1985 e le norme particolari qui di seguito indicate.

Gli scavi da farsi, sia in materie che in roccia, per la posa in opera delle condotte, dovranno eseguirsi dall'Appaltatore seguendo esattamente il tracciato ed i profili di progetto, con le eventuali modifiche che potranno essere introdotte all'atto esecutivo.

Salvo contrarie disposizioni della D.L. l'asse delle tubazioni in corrispondenza delle sedi stradali, dovrà cadere a non oltre metri 0,50 dal ciglio prescelto dalla Direzione inteso che i maggiori dissesti ai manti stradali conseguenti a maggiori distanze faranno carico all'Impresa.

Le profondità di scavo saranno riferite ad appositi picchetti o capisaldi di riferimento della quota originaria.

Indipendentemente dalle modalità secondo le quali verranno eseguiti gli scavi, dalla profondità degli scavi stessi e dalla natura del terreno, dovranno essere disposte adeguate armature di sostegno delle pareti di scavo, in conformità alle vigenti norme di sicurezza, ovunque si impone l'intervento manuale degli addetti alle operazioni di preparazione, montaggio e messa a punto delle condotte; i relativi oneri si intendono già compresi nel prezzo dello scavo.

Le sbadacchiature od analoghi presidi, intesi ad assicurare la stabilità delle pareti degli scavi, dovranno essere adottati anche lungo i tratti eventualmente soggetti a pericolo di dissesto in relazione alla attività delle macchine operatrici e del traffico veicolare.

Qualora i lavori si sviluppino lungo le strade affiancate da edifici, gli scavi dovranno essere preceduti da un attento esame delle loro fondazioni, integrato in caso di presunta pericolosità per la stabilità dei fabbricati, da esami più approfonditi e l'Appaltatore dovrà ulteriormente eseguire, sempre a sua cura e spese, i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori ed a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare.

Sono inoltre a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri ed i provvedimenti necessari ad evitare che, a seguito dell'esecuzione degli scavi per la posa dei condotti ed in generale per qualsiasi altro lavoro, gli edifici, i muri di cinta ed in genere le costruzioni adiacenti o vicine agli scavi, abbiano a subire danni per i quali in ogni caso sono tutti a carico dell'Appaltatore.

Le parti degli scavi non dovranno presentare blocchi sporgenti o masse pericolanti, che in ogni caso dovranno essere abbattute o sagomate a cura e spese dell'Impresa.

I cavi entro i quali si troveranno le tubazioni, dovranno avere il fondo regolarmente spianato affinché i tubi poggino in tutta la loro lunghezza, tenendo presente che per ottenere la livellazione degli scavi, bisogna spianare le sporgenze del fondo di essi e non colmare i vuoti che vi possono essere.

Per effetto di ciò la profondità potrà risultare maggiore di quella indicata nei profili senza che l'Appaltatore possa accampare diritti a maggiori compensi.

Nei punti dove cadono le giunzioni dei tubi, si faranno delle nicchie sufficienti per poter eseguire regolarmente tutte le operazioni relative. Nel palleggiamento delle materie fuori dei cavi si dovranno tenere separate quelle terrose e sciolte, che dovranno poi, per prime, essere riversate e battute sui fianchi del tubo e al di sopra del medesimo, per difenderlo dalle rotture, e rinalzate solidamente.

L'Impresa è tenuta ad osservare l'integrità delle condotte di acqua, luce, cavi elettrici e telefonici, tombature, ecc. che si rinvenissero negli scavi, restando a suo carico la conservazione ed eventuale rifacimento di dette opere, ed avrà la totale responsabilità per danni che fossero arrecati, sia in via diretta che indiretta, per cause di imprevidenza od incuria da parte dell'Impresa stessa.

Inoltre l'Appaltatore dovrà provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi sui cavi.

Nel prezzo dello scavo sono comprese le eventuali demolizioni di murature e condotte esistenti.

Scavi in sede di pavimentazioni bitumate

Lo scavo in trincea, in sede di strade bitumate, dovrà essere preceduto dal taglio a filo continuo con sega circolare della massicciata per tutto lo spessore, in modo che i bordi della pavimentazione tagliata risultino netti e privi di lesioni e sfrangiature.

Il compenso per gli oneri derivanti all'impresa dal disfacimento stradale in qualunque modo venga eseguito si intende incluso nei prezzi degli scavi indicati in elenco, mentre l'onere per il taglio della pavimentazione viene compensato con il relativo prezzo di elenco.

Scavi per ricalibrature d'alveo

Per scavo di ricalibratura dell'alveo si intende quello da eseguirsi per risagomare la sezione trasversale del corso d'acqua secondo i disegni di progetto. Tali operazioni andranno svolte esclusivamente per quei tratti d'alveo indicati nelle tavole progettuali. Lo scavo andrà eseguito anche in presenza di acqua e i materiali scavati, se non diversamente indicato dall'Ufficio di Direzione Lavori, andranno trasportati a discarica o accumulati in aree indicate ancora dall'Ufficio di Direzione Lavori, per il successivo utilizzo. In quest'ultimo caso, sarà onere dell'Impresa provvedere a rendere il terreno scevro da qualunque materiale vegetale o in genere estraneo per l'utilizzo previsto.

Gestione terre e rocce da scavo

L'appaltatore dovrà rispettare l'art. 41-bis del D.L. 69/2013 ("Decreto del Fare"), introdotto dalla legge di conversione n. 98/13.

Il materiale proveniente dalle escavazioni (comprese ceppaie, legname, ramaglie, arbusti ecc..) di cui non sia previsto l'integrale riutilizzo in sito, viene ceduto all'Appaltatore che, a propria cura e spese, dovrà provvedere all'immediato allontanamento dal cantiere mediante carico, trasporto e scarico, nel luogo di destinazione.

L'Appaltatore potrà reimpiegarlo in ossequio alle disposizioni di legge; in alternativa dovrà conferirlo alle pubbliche discariche autorizzate e controllate, sostenendone tutte le spese relative, nessuna esclusa, quali le spese per le indennità di discarica, di deposito, per tasse, canoni concessioni, analisi e di qualsiasi altra natura.

Preliminarmente, l'Appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese all'effettuazione del controllo sul terreno non ancora soggetto ad attività di escavazione per la raccolta di campioni significativi, adottando la procedura di cui al D.Lvo 152/06, Parte quarta, Allegato 2 e s. m. i. e nel caso di verifiche da condurre su cumuli di materiale derivante da scavi va applicata ove compatibile la norma UNI 10802/2004 per il campionamento di rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi – Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati.

Le analisi dei campioni, pure a cura e spese dell'Appaltatore, andranno condotte in un laboratorio autorizzato e abilitato per le analisi chimiche di suoli e terreni.

Pertanto, almeno 7 giorni prima dell'inizio delle escavazioni, l'Appaltatore dovrà trasmettere alla Stazione Appaltante ed al Direttore dei lavori:

le analisi di laboratorio effettuate su campioni prelevati, con riportati i punti di prelievo su idonea cartografia; la destinazione del materiale di risulta proveniente dagli scavi, con i seguenti elementi:

- a) Produzione del cantiere
 - Il volume delle terre e rocce prodotte in cantiere specificandone la quantità per tipologia.
- b) Materiali prodotti in cantiere da riutilizzare in altro sito
 - l'identificazione del cantiere di destinazione (comune, foglio di mappa, particella catastale, indirizzo ecc.)
 - gli estremi degli atti autorizzativi allegando copia degli stessi;
 - la classificazione urbanistica del cantiere di destinazione;
 - le modalità di utilizzo del materiale con le relative quantità.
- c) Sito di deposito in attesa di utilizzo
 - l'identificazione del sito di deposito (comune, foglio di mappa, particella catastale, indirizzo ecc.)
 - gli estremi degli atti autorizzativi allegando copia degli stessi;
 - la classificazione urbanistica del sito;
 - la quantità del materiale.
- d) Riutilizzo come sottoprodotto nei processi industriali
 - l'identificazione dell'impianto (ragione sociale, comune, foglio di mappa, particella catastale, indirizzo ecc.)
 - gli estremi degli atti autorizzativi;
 - la quantità del materiale da conferire.
- e) Conferimento in discarica autorizzata e controllata.
 - l'identificazione della discarica (ragione sociale, comune, indirizzo ecc) con ogni altro elemento per l'individuazione del sito.
 - la quantità del materiale da conferire.

Ultimati gli scavi l'Appaltatore dovrà fornire apposita dichiarazione di rispetto delle condizioni di cui sopra corredata da idonea documentazione comprovante il corretto utilizzo e/o smaltimento delle terre e rocce da scavo.

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenersi compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa

- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato speciale, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri, quando la profondità degli scavi sia inferiore a cm 150.
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

Ad avvenuta analisi e caratterizzazione delle terre, è facoltà della direzione lavori disporre e dell'impresa appaltatrice proporre, il conferimento in altro sito compatibile con le risultanze delle analisi chimico fisiche per il suo riutilizzo, e secondo le modalità tecniche amministrative della normativa cogente applicabile. In tale eventualità verrà applicato il relativo prezzo di riferimento desunto dall'elenco prezzi.

Interferenze con servizi pubblici sotterranei

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, si devono determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati dovranno essere messi a giorno ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'ufficio competente e la D.L..

I servizi intersecati devono essere messi a giorno mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e, se si tratta di acquedotti, protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della direzione dei lavori, sentiti gli uffici competenti, si provvederà a deviare dallo scavo i servizi stessi.

Tutte le volte che nella esecuzione dei lavori si incontreranno tubazioni o cunicoli di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici o altri ostacoli imprevedibili per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato e alle livellette di posa, l'assuntore ha l'obbligo di darne avviso al direttore dei lavori, che darà le disposizioni del caso.

Particolare cura dovrà porre l'assuntore affinché non siano danneggiate dette opere nel sottosuolo e dovrà, a sue cure e spese, a mezzo di sostegni, puntelli, sbadacchiature e sospensioni, far quanto occorre purché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione. Dovrà quindi avvertire immediatamente gli enti proprietari e la direzione dei lavori, uniformandosi ad eseguire tutte le opere provvisorie che fossero dagli stessi suggerite.

Tutti gli oneri che l'appaltatore dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'elenco per l'esecuzione degli scavi.

Saranno a carico della stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti di tali servizi che, a giudizio della direzione dei lavori, non risultino strettamente a carico dell'appaltatore.

Resta comunque stabilito che l'assuntore è responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a dette opere nel sottosuolo e che è obbligato a ripararlo o a farlo riparare al più presto sollevando l'amministrazione appaltante da ogni gravame.

Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per il ritombamento di cunicoli, per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino all'intero esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione di rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano ritenuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Per i rilevati e rinterri da addossare alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che, con l'assorbimento di acqua, si rammoliscono o si gonfiano generando spinte.

La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anch'essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da 0,30 a 0,50 m., bene pigiata ed assodata.

Nella formazione di suddetti rilevati, rinterri o riempimenti, dovrà essere usata diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza da tutte le parti, disponendo le materie bene sminuzzate con la

maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese al momento della formazione dei suddetti rinterri. Per tali movimenti di materie si dovrà sempre provvedere alla pilonatura delle materie stesse, da eseguirsi per quella larghezza e secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Sarà obbligo dell'Impresa Esecutrice, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre affinché, all'epoca del collaudo, i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata e, se inclinata, sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito dovrà essere espurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.

Qualora gli scavi ed il trasporto avvengano meccanicamente, si avrà cura che il costipamento sia realizzato costruendo il rilevato in strati di modesta altezza non eccedenti i 30 o i 50 centimetri. Comunque, dovrà farsi in modo che durante la costruzione si conservi un tenore di acqua conveniente, evitando di formare rilevati con terreni la cui densità ottima sia troppo rapidamente variabile col tenore in acqua, e si eseguiranno i lavori, per quanto possibile, in stagione non piovosa, avendo cura, comunque, di assicurare lo scolo delle acque superficiali e profonde durante la costruzione.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese e poi trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri. È vietato di addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

I rilevati compattati saranno costituiti da terreni adatti, esclusi quelli vegetali, da mettersi in opera a strati non eccedenti 25-30 cm costipati meccanicamente mediante idonei attrezzi (rulli a punte, od a griglia, nonché quelli pneumatici zavorrati secondo la natura del terreno ed eventualmente lo stadio di compattazione - o con piastre vibranti) regolando il numero dei passaggi e l'aggiunta dell'acqua (innaffiamento) in modo da ottenere ancor qui una densità pari al 90% di quella Proctor. Ogni strato sarà costipato nel modo richiesto prima di procedere a ricoprirlo con altro strato, ed avrà superiormente la sagoma della monta richiesta per l'opera finita, così da evitarsi ristagni di acqua e danneggiamenti. Qualora nel materiale che costituisce il rilevato siano incluse pietre, queste dovranno risultare ben distribuite nell'insieme dello strato: comunque nello strato superiore sul quale appoggia l'impianto della sovrastruttura tali pietre non dovranno avere dimensioni superiori a 10 cm.

Il terreno di impianto dei rilevati compattati che siano di altezza minore di 0,50 m, qualora sia di natura sciolta o troppo umida, dovrà ancor esso essere compattato, previa scarificazione, al 90% della densità massima, con la relativa umidità ottima. Se detto terreno di impianto del rilevato ha scarsa portanza lo si consoliderà preliminarmente per l'altezza giudicata necessaria, eventualmente sostituendo il terreno in posto con materiali sabbiosi o ghiaiosi.

Fa parte della formazione del rilevato oltre la profilatura delle scarpate e delle banchine e dei cigli, e la costruzione degli arginelli se previsti, il ricavare nella piattaforma, all'atto della costruzione e nel corso della sistemazione, il cassonetto di dimensione idonea a ricevere l'ossatura di sottofondo e la massicciata.

Nel caso di rilevati compattati su base stabilizzata, i fossi di guardia scolanti al piede dei rilevati dovranno avere possibilmente il fondo più basso dell'impianto dello strato stabilizzato.

Rinterri dei cavi di posa delle tubazioni

Tali rinterri saranno effettuati in un primo tempo parzialmente appena ultimata la posa delle condotte e lasciando liberi i giunti.

Per i ritombamenti a contatto della tubazione, e per una altezza di almeno 20 cm, si dovranno usare materiali opportunamente setacciati, provenienti dagli scavi, aventi elementi con dimensioni inferiori ai 2 cm. Le tubazioni saranno in genere poste sul fondo dello scavo con interposizione di uno strato di sabbia dello spessore di 10 cm.

Il ritombamento dello scavo, prima delle prove a pressione delle tubazioni, non potrà essere in ogni modo superiore ai 30 cm sulla generatrice più alta della condotta, lasciando bene scoperti e puliti i giunti. I cavi delle condotte saranno riempiti solo dopo l'esito favorevole delle prove idrauliche e di resistenza.

Tali rinterri, od il rinterro di qualsiasi altro cavo riempito con materie ricavate dallo stesso, dovranno essere effettuati per strati dello spessore di 30 cm.

Detti strati dovranno essere di volta in volta battuti con mazzeranghe e sufficientemente innaffiati ove occorra, fino ad un buon costipamento e fino a raggiungere il piano del terreno circostante con sufficiente colmo per compensare i successivi assestamenti.

Qualora, ultimato il ritombamento e ripristinate le sedi, rimanesse del materiale inutilizzato, questo dovrà essere trasportato e sistemato dove sarà prescritto a tutta cura e spesa dell'impresa.

Palancolati metallici e in c.a.

Un palancolato è un diaframma realizzato mediante infissione nel terreno di profilati metallici, di sezione generalmente a forma di U aperta, i cui bordi laterali, detti gargami, sono sagomati in modo da realizzare una opportuna guida all'infissione del profilato adiacente, disposto in posizione simmetricamente rovesciata: in genere le palancole metalliche vengono utilizzate per realizzare opere di sostegno provvisorio di scavi di modesta entità. In questo caso le palancole vengono recuperate, estraendole mediante impiego di un vibratore. Nel caso di opere di sostegno o di protezione a carattere definitivo vengono usate normalmente delle palancole in cemento armato, centrifugato o precompresso, prefabbricate in stabilimento.

L'impresa esecutrice dovrà comunicare alla direzione lavori le modalità esecutive che intende adottare per le infissioni. Dovrà inoltre assicurare il rispetto delle norme DIN 4150 (parti I e II, 1975; parte IV, 1986) in merito ai limiti delle vibrazioni, comunicando alla direzione lavori i provvedimenti che intende adottare nel caso di superamento dei limiti stessi.

La direzione lavori, a sua discrezione, può richiedere che l'impresa esecutrice provveda ad eseguire misure di controllo delle vibrazioni indotte, con oneri e spese a carico della medesima impresa esecutrice.

Se richiesto dalla direzione lavori, in relazione a particolari condizioni stratigrafiche o all'importanza dell'opera, l'idoneità di tali attrezzature e modalità sarà verificata mediante l'esecuzione di prove tecnologiche preliminari.

Preparazione dei piani di lavoro

I piani di lavoro dovranno essere adeguati in relazione alle dimensioni delle attrezzature da utilizzare; la loro quota dovrà consentire di rispettare ovunque le quote di progetto relative alla testa del palancolato. Si prescrive il rispetto delle seguenti tolleranze:

posizione planimetrica dell'asse mediano del palancolato +/- 3 cm

verticalità +/- 2%

quota testa +/- 5 cm

profondità +/- 25 cm

Qualora l'infissione risultasse ostacolata, l'impresa esecutrice, previo accordo della direzione lavori, potrà limitare l'infissione a quote superiori, provvedendo al taglio della parte di palancola eccedente rispetto alla quota di testa prevista in progetto.

Materiale per palancolate metalliche

Dovranno essere utilizzati profilati aventi forma, sezione, spessore, lunghezza conformi a quanto previsto dal progetto o, nel caso di impieghi di carattere provvisorio, comunque sufficienti a resistere alle massime sollecitazioni, sia in esercizio che durante le fasi di infissione ed estrazione.

Salvo differenti indicazioni riportate nei disegni di progetto, l'acciaio delle palancole dovrà avere le seguenti caratteristiche:

tensione di rottura $f_t = 550 \text{ N/mm}^2$

limite elastico $f_y = 390 \text{ N/mm}^2$

La superficie delle palancole dovrà essere convenientemente protetta con una pellicola di bitume o altro materiale protettivo. I bordi di guida dovranno essere perfettamente allineati e puliti.

Nel caso specifico vengono previste palancole tipo Larssen opportunamente impermeabilizzate nei ganci con guarnizioni in poliuretano (sistema brevettato Hoesch DBP 2722978).

Materiale palancole in c.a. prefabbricate

Le caratteristiche geometriche di queste palancole dovranno essere conformi a quanto indicato nel disegno di progetto.

Dovranno essere prodotte in stabilimento di prefabbricazione utilizzando:

calcestruzzo dosato a 350 kg/mc di cemento pozzolanico tipo 425 centrifugato armatura in acciaio tipo Fe B 44k a duttilità controllata. In punta le palancole dovranno essere rinforzate mediante taglianti in acciaio di adeguato spessore e forma.

La sezione trasversale deve avere una sagoma trapezoidale incava da un lato e sporgente dall'altro per consentire un perfetto accoppiamento tra due elementi contigui in fase di infissione.

La parte superiore delle palancole, per un'altezza variabile a seconda della lunghezza totale delle stesse e delle condizioni di posa in opera, sarà provvista di gargame con profilo a coda di rondine, per consentire la sigillatura dei giunti, che dovrà essere eseguita con particolare cura mediante getto di malta cementizia contenuta in apposita calza inserita dopo una accurata pulizia del gargame.

Modalità esecutive

Prescrizioni generali

La realizzazione dei palancolati provvisori e definitivi richiede che vengano adottati tutti i provvedimenti necessari perché l'opera abbia, senza eccezioni, i requisiti progettuali, in particolare per quanto riguarda la verticalità, la complanarità e il mutuo incastro degli elementi costitutivi, la capacità di resistere ai carichi laterali.

L'attrezzatura d'infissione e di estrazione avrà caratteristiche conformi a quanto definito dall'impresa esecutrice allo scopo di assicurare il raggiungimento della profondità d'infissione richiesta nel contesto stratigrafico locale e la possibilità di estrazione degli elementi non definitivi.

Attrezzatura d'infissione ed estrazione

L'infissione sarà realizzata a percussione, utilizzando un battipalo, o tramite vibrazioni, con apposito vibratore. L'estrazione sarà preferibilmente eseguita mediante vibrazione.

Il battipalo sarà del tipo scorrevole su una torre con guide fisse e perfetto allineamento verticale, con caratteristiche in accordo alle prescrizioni di progetto, se esistenti.

Si potranno impiegare battipali a vapore o diesel, in ogni caso in grado di fornire l'energia sufficiente alla infissione entro i terreni presenti nel sito, adeguatamente alle condizioni della stratigrafia locale. La massa battente del battipalo agirà su una cuffia o testa di battuta in grado di proteggere efficacemente la palancola da indesiderate deformazioni o danni. Per ogni attrezzatura l'impresa dovrà fornire le seguenti indicazioni: marca e tipo di battipalo, principio di funzionamento, energia massima di un colpo e relativa possibilità di regolazione, numero di colpi al minuto e relativa possibilità di regolazione, caratteristiche della cuffia o testa di battuta peso del battipalo. Il vibratore sarà a masse eccentriche regolabili, a funzionamento idraulico o elettrico. Le caratteristiche dell'attrezzatura (momento di eccentricità, numero di vibrazioni al minuto, forza centrifuga all'avvio, ampiezza e accelerazione del minimo) saranno scelte dall'impresa esecutrice in relazione alle prestazioni da ottenere, eventualmente anche a seguito di prove tecnologiche preliminari.

Caratteristiche delle palancole

Le palancole saranno del tipo metallico o in cemento armato prefabbricato con caratteristiche geometriche conformi alle prescrizioni di progetto nel tipo e qualità dei materiali costituenti corrispondenti a quanto precedentemente indicato.

Infissione

Le palancole saranno preferibilmente infisse con l'aiuto di uno scavo guida d'invito, di dimensioni adeguate. L'impresa esecutrice dovrà comunicare alla direzione lavori il programma cronologico d'infissione per tutte le palancole, prima dell'inizio dell'infissione stessa. L'infissione per battitura avverrà con l'uso di un battipalo perfettamente efficiente e proseguirà fino al raggiungimento della quota di progetto o fino al raggiungimento del rifiuto, che, se non diversamente indicato, sarà considerato raggiunto quando si misureranno, per cinquanta colpi di maglio, avanzamenti non superiori a 10 cm. L'impresa esecutrice potrà, informandone la direzione lavori, ricorrere a delle iniezioni di acqua in pressione per facilitare il superamento di livelli granulati addensati, procurando la discesa della palancola per peso proprio con l'aiuto di una modesta battitura: modalità, pressioni e portata del getto devono essere comunicate alla direzione lavori. In caso di qualsiasi anomalia rilevata nel corso della infissione e comunque nel caso di mancato raggiungimento della prevista quota finale, sia nel caso di infissione per battitura che per vibrazione, l'impresa esecutrice dovrà immediatamente informare la direzione lavori.

Controlli e documentazione

Nel corso dell'infissione per battitura, verrà conteggiato il numero dei colpi per avanzamenti di un metro. In corrispondenza degli ultimi metri, se richiesto dalla direzione lavori, si conteggerà il numero di colpi per l'infissione di tratte successive di 10 cm. Al termine della infissione, l'impresa esecutrice dovrà controllare la posizione plano-altimetrica e l'effettivo incastro laterale reciproco degli elementi. Per ciascun elemento infisso mediante battitura o vibrazione, l'impresa esecutrice dovrà redigere una scheda indicante:

- numero progressivo della palancola
- dati tecnici della attrezzatura
- tempo necessario per l'infissione
- informazioni relative alla locale stratigrafia
- tabella colpi per l'avanzamento (ove applicabile)
- note aggiuntive su eventuali anomalie o inconvenienti.

In presenza di anomalie o differenze rispetto alla stratigrafia prevista, l'impresa esecutrice procederà al riesame della progettazione e adotterà gli opportuni provvedimenti, concordandoli con la direzione lavori.

Estrazione

Le palancole appartenenti ad opere provvisorie saranno estratte associando tiro e vibrazione. Per la fase di estrazione si compilerà una scheda analoga a quella descritta per l'infissione. A estrazione avvenuta, la palancola sarà esaminata ed il suo stato brevemente descritto, annotando la presenza di distorsioni, deformazioni o danni.

Prescrizioni ed oneri generali

- a) Prima dell'inizio dei lavori l'impresa esecutrice dovrà presentare alla direzione lavori una planimetria riportante la posizione di tutti gli elementi costituenti il palancolato, identificando ogni elemento con un numero progressivo.
- b) Sarà cura dell'impresa esecutrice provvedere alle indagini necessarie ad accertare l'eventuale presenza di manufatti interrati di qualsiasi natura (cunicoli, tubazioni, cavi, etc.) che potrebbero interferire con le palancole da

infiggere. Sarà cura dell'impresa esecutrice provvedere all' eventuali opere di deviazione e/o di rimozione di ostacoli prima di dare corso alle attività di scavo e/o di infissione.

c) L' impresa esecutrice dovrà verificare e fare in modo che il numero, la potenza e la capacità operativa delle attrezzature siano tali da consentire una produttività congruente con i programmi di lavoro previsti. Sarà altresì cura dell'impresa esecutrice selezionare ed utilizzare le attrezzature più adeguate alle condizioni ambientali, stratigrafiche ed idrogeologiche dei terreni.

d) Sarà cura dell'impresa esecutrice adottare tutti gli accorgimenti necessari ad attenuare i disturbi alle persone derivanti dalla vibrazione e dai rumori connessi con le attività di scavo e di infissione. Sarà altresì cura dell'impresa esecutrice evitare che le operazioni di infissione possano arrecare danno, per effetto di vibrazione e/o spostamenti di materie, ad opere e manufatti preesistenti.

e) Sarà cura dell'impresa esecutrice provvedere all'immediato trasporto a rifiuto di tutti i materiali di risulta provenienti dagli scavi e dalle lavorazioni comunque connesse con l'installazione dei palancolati.

f) Sarà cura dell' impresa esecutrice far eseguire tutti i controlli e le prove (sia preliminari che in corso d' opera) prescritti dal progetto esecutivo così come quelli integrativi che a giudizio della direzione lavori si rendessero necessari per garantire le qualità e le caratteristiche previste da progetto.

g) Saranno a carico dell' impresa esecutrice tutti gli oneri legati alla rimozione delle palancole, nonché quelli relativi alle perdite eventuali di palancolati che non potranno a qualsiasi titolo essere recuperati.

h) Saranno a carico dell' impresa esecutrice tutti gli oneri e costi connessi alla realizzazione di tutte le opere provvisorie che si rendesse necessario costruire per la presenza vicino all' opera di fabbricati e/o manufatti.

Prescrizioni particolari per palancolati ad elementi prefabbricati in c. a.

Pulitura di gargame mediante lavaggio. Prima dell' esecuzione della sigillatura si dovrà pulire accuratamente con getto di acqua in pressione il gargame in modo da liberarlo completamente dai materiali di qualunque natura. Il lavaggio va eseguito con pompa jetting con pressione di esercizio di almeno 5 atm. Per poter provvedere all' espulsione dei frammenti eventualmente caduti nella cavità.

Prima di terminare l' operazione di lavaggio dovrà essere verificata la possibilità di inserire la calza infilata nell' attrezzo di iniezione per l'intera lunghezza del gargame, con una tolleranza massima di 10 cm.

Qualora questo non avvenisse, ad esempio per la presenza di frammenti cementati al gargame, dovrà essere disponibile in cantiere l'attrezzatura di perforazione che permetta di liberare il cavo.

Iniezione di sigillatura.

L' operazione dovrà iniziare immediatamente a seguire le operazioni di pulitura e lavaggio e comunque dovrà essere terminata nella stessa giornata in cui si è eseguito il lavaggio dei gargami. La malta cementizia sarà contenuta in una calza di geotessuto di grammatura minima 200 gr/mc e massima 300 gr/mc che dovrà avere le caratteristiche di resistenza e deformabilità in grado di resistere alla pur bassa pressione del getto, agli eventuali urti in fase di lavorazione senza lacerarsi e contemporaneamente di non offrire eccessiva rigidità per poter aderire al meglio al gargame. Il diametro della calza sarà adeguato alle dimensioni della gargamatura. La calza sarà inserita nel cavo svolta lungo l' attrezzo di iniezione, che dovrà penetrare per intero entro il cavo con una tolleranza massima di 10 cm., l' iniezione della malta procederà a partire dal basso con una pressione alla pompa di circa 10 atm. In

modo da espellere l' acqua che non deve diluire la miscela stessa. La calza dovrà sormontare il livello superiore delle palancole di 40/50 cm e fino a tale livello deve essere riempita senza soluzione di continuità. A riprova di questo fatto dovrà essere misurato il volume di malta inserito in ciascuna calza ed i risultati dovranno essere presentati alla direzione lavori che, nei casi dubbi, avrà facoltà di far liberare il gargame riempito con utilizzo anche, eventualmente, dell' attrezzatura di perforazione e di far quindi rieseguire le operazioni di pulitura e sigillatura.

Disassamento angolare.

Il disassamento angolare massimo rispetto alla verticale ammesso è del 1.5% (15 cm su 10 mt.) nel piano parallelo alla poligonale del marginamento e dell' 1% (10 cm su 10 mt.) nel piano ad essa normale. Quando sia superato nel corso di successive battiture il limite ammesso, dovranno essere posti in opera pezzi speciali al fine di ristabilire la direzione corretta.

Distanza tra le palancole.

La distanza massima indicata tra due palancole adiacenti, misurata tra i lembi più esterni teoricamente previsti, è di 1,5 cm.; il disallineamento massimo, sempre valutato tra due palancole adiacenti, è di 0,5 cm. Nei casi questi limiti fossero superati, si dovrà procedere alla estrazione e alla reinfissione delle palancole. L'onere della lavorazione per questa operazione è a completo carico dell'impresa.

Aggottamenti

Le canalizzazioni ed i manufatti saranno costruiti mantenendo il piano di posa costantemente all'asciutto.

Pertanto, in caso di immissione e successivo ristagno nella fossa di scavo di acque superficiali o sorgive, ovvero nel caso in cui la suola della fossa si trovi ad una quota inferiore al livello della falda freatica, si dovrà provvedere alle necessarie opere di aggotamento o abbassamento della falda.

Va tuttavia precisato che, poiché gli scavi dovranno di norma essere eseguiti da valle verso monte, per consentire lo smaltimento a deflusso naturale delle acque entrate nella fossa, quando tale smaltimento, data la natura del suolo, sia possibile senza ristagni, l'appaltatore non avrà diritto ad alcun particolare compenso per aggotamenti. Parimenti, quando l'appaltatore non assuma i provvedimenti atti ad evitare il recapito di acque superficiali nelle fosse di scavo, l'aggotamento in caso di ristagno sarà a totale suo carico.

Quando la canalizzazione sia interessata da forti oscillazioni del livello freatico, i lavori dovranno di norma essere concentrati nella stagione in cui la falda freatica che attraversa la fossa ha il livello minimo, eccettuati diversi ordini scritti della Direzione dei Lavori.

Il sistema delle opere di aggotamento o di abbassamento artificiale della falda freatica dovrà essere scelto dall'appaltatore in funzione delle caratteristiche di permeabilità del suolo e del livello della falda freatica, mettendo a disposizione i mezzi occorrenti.

Tuttavia la Direzione dei Lavori potrà prescrivere il numero delle pompe, le caratteristiche dimensionali, la località d'impianto, l'inizio e la cessazione del funzionamento. L'impresa è obbligata ad adoperare motori e pompe di buon rendimento, nonché ad assumere tutti i provvedimenti atti a mantenerlo tale per tutta la durata dell'impiego.

Sono a carico dell'impresa, oltre alle necessarie analisi delle caratteristiche di permeabilità del suolo e prospezioni per determinare il livello della falda freatica, da effettuare prima dell'inizio dei lavori, le impalcature di sostegno e le opere di riparo dei meccanismi, le prestazioni ed i materiali occorrenti all'impianto, esercizio, smontaggio, da un punto all'altro dei lavori, dei meccanismi stessi, nonché le linee di adduzione di energia elettrica e le relative cabine. Si intendono pure già remunerati con i compensi stabiliti dall'Elenco per gli scavi: il noleggio delle pompe e il loro consumo di energia, la posa, e lo sgombero dei tubi d'aspirazione e di quelli necessari all'allontanamento dell'acqua aspirata dalle pompe fino allo scarico individuato senza limiti di distanza.

Nel caso in cui fosse necessario un funzionamento continuo degli impianti di aggotamento, l'impresa, a richiesta della Direzione dei Lavori e senza alcun particolare compenso, dovrà procedere all'esecuzione delle opere con due turni giornalieri e con squadre rafforzate, allo scopo di abbreviare al massimo i tempi di funzionamento degli impianti.

L'impresa sarà inoltre ritenuta responsabile di ogni eventuale danno e maggiore spesa conseguenti all'arresto degli impianti di aggotamento, nonché del rallentamento dei lavori per detto motivo.

In tutti i lavori di aggotamento, si deve fare attenzione a non asportare con l'acqua pompata particelle di terra, per non compromettere la resistenza del suolo.

In ogni caso, a lavori ultimati, l'impresa dovrà provvedere, a sue cure e spese, alla pulizia dei condotti per lo smaltimento delle acque pompate.

Aggotamento sul piano di scavo

L' aggotamento d'acqua di filtrazione la cui portata non compromette la stabilità dei fronti di scavo o il sifonamento del fondo scavo viene realizzato raccogliendo l' acqua su una canalina di raccolta a cui fa capo una pompa azionata da motore elettrico o a scoppio con prevalenza necessaria per la realizzazione di tutti i manufatti, per esaurimento di acque freatiche, in condizioni di piena efficienza, completa di accessori e tubazioni per l'allontanamento delle acque. Nello scavo e' direttamente compensato l' onere dell' aggotamento comprensivo di pompa, consumo di energia elettrica e/o carburante e il manovratore addetto saltuariamente alla manovra del diametro della bocca aspirante di mm 100.

Abbassamento falda con punte filtranti

Quando la portata delle acque di filtrazione compromette la stabilità del fondo scavo e' necessario abbassare il livello di falda con un drenaggio del terreno a mezzo di impianto tipo Wellpoint, costituito da pompa centrifuga autoadescante completa di accessori e punte filtranti infisse per una profondità necessaria per la realizzazione di tutti i manufatti, compreso e compensato ogni onere per il funzionamento ininterrotto di 24 ore al giorno, il noleggio, la guardiania e sorveglianza, i consumi energetici, il montaggio, lo smontaggio e lo spostamento durante l'esecuzione dei lavori, la rimozione a fine impiego e l'allontanamento delle acque dalla zona di lavoro, compresi eventuali prefiltri. L'impianto deve garantire l'abbassamento della falda freatica per una profondità massima di scavo dal piano di campagna di m 4.50 Per impianto wellpoint si intende un insieme di collettori di aspirazione orizzontali cui sono collegati, mediante particolari raccordi flessibili, dei tubi di sollevamento verticali che portano all'estremità un filtro (wellpoint) per l'aspirazione dell'acqua. Una o più pompe con depressore assicurano, con un funzionamento continuo ed ininterrotto, l'emungimento dell'acqua di falda. Il drenaggio con questo sistema viene utilizzato in tutti quei terreni che sono permeabili per porosità, come ghiaie, sabbie, limi ed argille. Il principio di funzionamento si basa sulla deviazione del flusso di falda in direzione di elementi filtranti messi in depressione dalla pompa.

L'impianto wellpoint si divide in :

Gruppo aspirante: una pompa autoadescante ad alto grado di vuoto in grado di aspirare l'acqua fino a prevalenze elevate. Le pompe possono essere azionate da motori elettrici o diesel, a seconda delle necessità del cantiere; per quelle elettriche si devono prevedere gruppi elettrogeni di emergenza.

Collettore di aspirazione: tubazione usata per collegare i wellpoints alla pompa. Le varie barre sono unite tra loro con un sistema rapido di giunti sferici in grado di evitare possibili perdite o trafiletti che comprometterebbero il rendimento dell'impianto wellpoint.

Wellpoints: punte aspiranti caratterizzate da una serie di filtri metallici (o di materiale plastico) che hanno una funzione fondamentale nell'aspirazione della massima entità d'acqua per unità di tempo, senza l'asportazione di particelle solide dal terreno.

Tubazione di scarico: l'acqua aspirata, va allontanata dallo scavo. Per distanze ragguardevoli si prevedono delle pompe supplementari di "rilancio" in relazione alla portata da evacuare ed alla prevalenza da raggiungere.

L'impianto Wellpoint, una volta entrato in funzione, provocherà un abbassamento della falda freatica creando cono di influenza raffigurato in una porzione di terreno drenato a forma di cono rovesciato.

A seconda della stratigrafia del terreno e del tipo di scavo i Wellpoints, possono essere posti in opera con modalità diverse: ad anello chiuso, ad "U", lineare laterale, lineare centrale, laterale a rotazione, a gradoni, esterno a paratie.

Disposizione dell'impianto	Descrizione	Utilizzo
<u>Impianto ad "anello chiuso"</u>	Collettori perimetrali su tutti i lati	Scavi in terreni molto permeabili Scavi in terreni stratificati Scavi con lati maggiore di 40 m Scavi con profondità maggiore di 4 m
<u>Impianto ad "U"</u>	Collettori con sviluppo su tre lati	Scavi con profondità minore di 3,50 m Scavi con altezza minore di 20 - 30 m
<u>Impianto lineare laterale</u>	Collettori con sviluppo laterale parallelo al lato più lungo	Scavi con profondità minore di 3 m Scavi trincea con profondità minore di 4 m Scavi con il lato minore con lunghezza inferiore ai 10 - 15 m
<u>Impianto lineare centrale</u>	Collettore su linea centrale parallelo ai lati lunghi dello scavo	Scavi di fondazione a plinti Scavi entro paratie Scavi con lati con lunghezza maggiore di 60 - 80 m
<u>Impianto lineare laterale a rotazione</u>	Collettore laterale allo scavo con parziale rotazione in avanti senza interruzione di pompaggio	Scavi di fognature Scavi per acquedotti Scavi per gasdotti
<u>Impianto a gradoni</u>	Collettore installato su più anelli concentrici a diversa quota	Scavi con profondità maggiore di 5 - 6 m
<u>Impianto esterno a paratie</u>	Collettore con sviluppo perimetrale esterno alla paratie	Scavi con ingombri interni Scavi con spinta idraulica laterale elevata

Per la progettazione dell' un impianto di drenaggio è necessario individuare il modello idraulico del sottosuolo che può essere ricostruito con la verifica delle seguenti caratteristiche:

- Condizioni stratigrafiche dei terreni interessati rilevate fino ad una profondità almeno doppia rispetto a quella di scavo - Permeabilità dei terreni interessati rilevati mediante prova in situ
- Interdipendenza della falda acquifera con le condizioni idrologiche circostanti (corsi d'acqua, condotte, drenaggi permanenti, etc.) e con la logistica del cantiere.

L'impianto "wellpoint verticale" tradizionale può rispondere adeguatamente alle problematiche legate all'abbassamento della falda freatica in terreni sabbiosi con limi ed argille ed anche in presenze di ghiaie di esigua pezzatura (in questo caso si useranno le "sondine" in sostituzione dei wellpoints)

Opere di protezione spondale in massi naturali o artificiali

Generalità

Le opere di protezione realizzate in massi sono caratterizzate da una berma di fondazione e da una mantellata di rivestimento della sponda. La berma sarà realizzata in maniera differente a seconda che il corso d'acqua presenti livelli d'acqua permanenti o sia interessato da periodi di asciutta. La mantellata dovrà essere sistemata faccia a vista, intasata con terreno vegetale e opportunamente seminata.

Caratteristiche dei materiali

I massi naturali utilizzati per la costruzione dell'opera dovranno corrispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità e durabilità; dovranno inoltre essere esenti da giunti, fratture e piani di sfalsamento e rispettare i seguenti limiti:

- massa volumica: $\geq 24 \text{ kN/m}^3$ (2400 kgf/m³)
- resistenza alla compressione: $\geq 80 \text{ Mpa}$ (800 kgf/cm²)
- coefficiente di usura: $\leq 1,5 \text{ mm}$
- coefficiente di imbibizione: $\leq 5\%$
- gelività: il materiale deve risultare non gelivo

I massi naturali saranno di peso non inferiore a quanto prescritto negli elaborati di progetto, non dovranno presentare notevoli differenze nelle tre dimensioni e dovranno risultare a spigolo vivo e squadriati.

I massi artificiali, delle dimensioni definite in progetto, saranno costituiti da prismi cubici o parallelepipedi, realizzati con calcestruzzo avente resistenza caratteristica minima $R_{ck} \geq 30$

N/mm² (300 kgf/cm²), dovranno rispondere ai requisiti di cui alle norme UNI EN 206 e UNI 8981, tenendo conto in particolar modo delle prescrizioni per la durabilità riferite alle classi di esposizione in funzione delle condizioni ambientali. Le casseforme per il confezionamento dei massi devono essere di robustezza tale da non subire deformazioni sotto la spinta del calcestruzzo e devono avere dimensioni interne tali che i massi risultino delle dimensioni prescritte. Le pareti interne delle casseforme dovranno essere preventivamente trattate con opportuni preparati (disarmanti), al fine di evitare distacchi al momento del disarmo.

L'Impresa dovrà predisporre casseforme in numero sufficiente per corrispondere adeguatamente alle esigenze di produzione e stagionatura dei massi.

I prismi andranno realizzati su terreno perfettamente spianato e battuto e saranno costruiti in file regolari, rettilinee e parallele fra loro, in modo da costituire una scacchiera, così da renderne facile la numerazione.

Il getto andrà effettuato in un'unica operazione senza interruzioni; il calcestruzzo dovrà essere versato nelle casseforme in strati non superiori a 20 cm di altezza ed ogni strato verrà accuratamente compresso con appositi pestelli ed opportunamente vibrato.

I massi artificiali dovranno rimanere nelle loro casseforme per tutto il tempo necessario ad un conveniente indurimento del calcestruzzo; lo smontaggio delle casseforme non potrà comunque avvenire prima che siano trascorse 12 ore dall'ultimazione del getto.

La movimentazione e la messa in opera dei prismi non potrà avvenire prima che siano trascorsi 28 giorni dalla data della loro costruzione e che siano state eseguite le prove di accettazione descritte nel seguito e le operazioni di contabilizzazione.

Modalità esecutive

I massi da impiegare dovranno essere approvvigionati a piè d'opera lungo il fronte del lavoro; la ripresa ed il trasporto del materiale al luogo di impiego dovranno essere fatti senza arrecare alcun danno alle sponde. Il materiale dovrà essere accostato con l'utilizzo di tavoloni o scivoloni, in grado di proteggere le opere idrauliche: è tassativamente vietato il rotolamento dei massi lungo le sponde.

Per lavori eseguiti in assenza di acqua, in corsi d'acqua soggetti ad asciutta, oppure, in condizioni di magra, con livelli d'acqua inferiori a 0,50 m, la berma sarà realizzata entro uno scavo di fondazione di forma prossima a quella trapezia. I massi dovranno essere collocati in opera uno alla volta, in maniera che risultino stabili e non oscillanti e in modo che la tenuta della berma nella posizione più lontana dalla sponda sia assicurata da un masso di grosse dimensioni.

Se i lavori andranno eseguiti sotto il pelo dell'acqua, i massi saranno collocati alla rinfusa in uno scavo di fondazione delle dimensioni prescritte, verificando comunque la stabilità dell'opera.

Utilizzando massi artificiali, durante la posa, l'Impresa avrà cura di assicurare un adeguato concatenamento fra i vari elementi e dovrà assolutamente evitare danneggiamenti per urti. Gli elementi che si dovessero rompere durante le operazioni di posa andranno rimossi e sostituiti a cura e spese dell'Impresa.

La mantellata andrà realizzata a partire dal piede e procedendo verso l'alto. Le scarpate dovranno essere previamente sagomate e rifilate alla pendenza e alle quote prescritte per il necessario spessore al di sotto del profilo da realizzare a rivestimento eseguito.

Ciascun elemento dovrà essere posato in modo che la giacitura risulti stabile e non oscillante, indipendentemente dalla posa in opera degli elementi adiacenti; i giunti dovranno risultare sfalsati sia in senso longitudinale che in senso trasversale e dovranno essere tali da assicurare lo stretto contatto degli elementi fra loro senza ricorrere all'impiego di scaglie o frammenti.

Gli elementi costituenti i cigli di banchine saranno accuratamente scelti ed opportunamente lavorati, al fine di ottenere una esatta profilatura dei cigli.

Dovrà essere particolarmente curata la sistemazione faccia a vista del paramento lato fiume, in modo da fargli assumere l'aspetto di un mosaico grezzo, con assenza di grandi vuoti o soluzioni di continuità.

Se prescritto, le mantellate saranno intasate con terreno vegetale ed opportunamente seminate fino ad attecchimento della coltura erbosa.

Prove di accettazione e controllo

Prima di essere posto in opera, il materiale costituente la difesa dovrà essere accettato dall'Ufficio di Direzione Lavori che provvederà per ogni controllo a redigere un apposito verbale.

Dovrà essere eseguito almeno un controllo di accettazione per ogni duemila metri cubi di materiale lapideo da utilizzare: l'esito di tale controllo sarà vincolante per l'accettazione della partita relativa al suddetto tratto di opera.

L'Impresa dovrà inoltre attestare, mediante idonei certificati a data non anteriore ad un anno, le caratteristiche del materiale.

Tali certificati potranno altresì valere come attestazioni temporanee sostitutive nelle more dell'esecuzione delle prove di durata sui campioni prelevati. Il controllo consisterà nella individuazione da parte dall'Ufficio di Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, di almeno dieci massi che dovranno essere singolarmente pesati. La partita non verrà accettata se il peso di un solo masso verificato risulterà inferiore al peso minimo previsto in progetto. Se la verifica avrà invece esito positivo, si procederà al prelievo di campioni da inviare ad un laboratorio ufficiale per l'esecuzione delle prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche del materiale da porre in opera. Le prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche dei massi naturali (determinazione del peso specifico, del coefficiente di imbibizione e della gelività) saranno effettuate, a carico dell'Impresa, seguendo quanto riportato al Capo II delle "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n.2232; per le prove di resistenza meccanica (resistenza alla compressione e all'usura per attrito radente), si farà riferimento al Capo III della stessa normativa.

L'Impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori i certificati del laboratorio ufficiale relativi alle prove sopra indicate, che dovranno dimostrare il rispetto dei limiti imposti dal Capitolato. Se i risultati delle misure o delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale, per la quantità sotto controllo, verrà scartato con totale onere a carico dell'Impresa. Tutti gli oneri derivanti dalla necessità di eseguire le prove di accettazione saranno a carico dell'Impresa.

Per i massi artificiali le prove di accettazione e controllo saranno eseguite sulla base delle modalità contenute nell'allegato 2 del Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 09 gennaio 1996.

I risultati delle suddette prove dovranno essere consegnati all'Ufficio di Direzione Lavori prima della messa in opera dei massi. Qualora i risultati delle prove fossero negativi, l'intera partita controllata sarà scartata con totale onere a carico dell'Impresa. La presenza di tutte le certificazioni previste nel presente paragrafo risulterà vincolante ai fini della collaudabilità dell'opera.

Geotessili in tessuto non tessutoGeneralità

I geotessili in tessuto non tessuto potranno essere usati con funzione di filtro per evitare il passaggio della componente fine del materiale esistente in posto, con funzione di drenaggio, o per migliorare le caratteristiche di portanza dei terreni di fondazione. I geotessili andranno posati dove espressamente indicato dai disegni di progetto o dall'Ufficio di Direzione Lavori.

Caratteristiche dei materiali

Il geotessile sarà composto da fibre sintetiche in poliestere o in polipropilene, in filamenti continui, coesionate mediante agugliatura meccanica senza impiego di collanti o trattamenti termici, o aggiunta di componenti chimici.

I teli saranno forniti in rotoli di altezza non inferiore a 5,30 metri. In relazione alle esigenze esecutive ed alle caratteristiche del lavoro, verranno posti in opera geotessili di peso non inferiore a 300 g/m² e non superiore a 400 g/m². In funzione del peso unitario, i geotessili in propilene dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

peso unitario (g/m ²)	spessore a 2 kPa (mm)	resistenza a trazione (kN/m)	allungamento a rottura (%)
≥ 300	≥ 1,2	≥ 60	≥ 40
≥ 400	≥ 1,5	≥ 70	≥ 40

Per l'avvolgimento di tubazioni di drenaggio potranno essere utilizzati tessuti non tessuti di peso unitario inferiore.

La superficie del geotessile dovrà essere rugosa ed in grado di garantire un buon angolo di attrito con il terreno. Il geotessile dovrà essere inalterabile a contatto con qualsiasi sostanza e agli agenti atmosferici, imputrescibile, inattaccabile dai microrganismi e dovrà avere ottima stabilità dimensionale.

Modalità esecutive

Il terreno di posa dovrà essere il più possibile pulito da oggetti appuntiti o sporgenti, come arbusti, rocce od altri materiali in grado di produrre lacerazioni. I teli srotolati sul terreno verranno posti in opera mediante cucitura sul bordo fra telo e telo, o con sovrapposizione non inferiore a 30 cm. Il fissaggio sul piano di posa sarà effettuato in

corrispondenza dei bordi longitudinali e trasversali con infissione di picchetti di legno della lunghezza di 1,50 metri, a distanza di 1 metro. Per i tappeti da porre in opera in acqua, L'Impresa dovrà impiegare apposito mezzo natante e saranno a suo carico gli oneri per il materiale di zavoratura.

Prove di accettazione e controllo

L'Impresa, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare all'Ufficio di Direzione Lavori i certificati rilasciati dal costruttore che attestino i quantitativi acquistati dall'Impresa e la rispondenza del materiale ai requisiti sopra indicati ed alle prescrizioni progettuali. Prima dell'esecuzione dei lavori l'Ufficio di Direzione Lavori verificherà comunque la rispondenza del materiale ai requisiti prescritti, prelevando dei campioni di materiale in quantità tale da poter effettuare almeno una serie di prove di controllo ogni 1000 metri quadrati di telo da posare e almeno una per quantità globale inferiore. Se i risultati delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale cui la prova si riferisce verrà scartato.

Di tutte le operazioni di controllo, di prelievo e di verifica verranno redatti appositi verbali firmati in contraddittorio con l'Impresa; in mancanza di tali verbali, l'opera non potrà essere collaudata.

Georeti tridimensionali antierosione

Generalità

Le georeti tridimensionali antierosione verranno utilizzate sulle scarpate arginali a fiume con lo scopo di favorire l'attecchimento e lo sviluppo della vegetazione erbacea, consentendo così di ridurre l'effetto dell'azione erosiva della corrente. Le georeti andranno posate dove espressamente indicato dai disegni di progetto o dall'Ufficio di Direzione Lavori.

Caratteristiche dei materiali

La georete dovrà essere costituita dall'accoppiamento di una stuoia tridimensionale in nylon e da una griglia in poliestere. La stuoia dovrà essere costituita da monofilamenti in poliammide trattati al carbon black e strutturata in due parti termosaldate fra loro nei punti di contatto: la parte superiore a maglia tridimensionale con indice alveolare maggiore del 90%, la parte inferiore a maglia piatta. Il polimero di cui è composta la georete dovrà avere una temperatura di fusione >200°C ed una densità di 11,4 kN/m³ (1140 kgf/m³). La griglia di rinforzo sarà realizzata in poliestere, mediante tessitura di fibre ad elevato modulo.

La georete dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione (secondo norma DIN 53857): 30 kN/m (3,000 kgf/m)
- resistenza caratteristica per una vita di 120 anni: ≥ 20 kN/m (2,200 kgf/m)
- spessore minimo: 15 mm
- creep dopo due anni per un carico pari al 50% della resistenza ultima a trazione: $\leq 1\%$

La georete dovrà avere bassa infiammabilità e bassa produzione di fumo; dovrà inoltre essere imputrescibile ed atossica. Le caratteristiche meccaniche della georete dovranno essere documentate con un certificato ufficiale tipo BBA, che dovrà riportare, fra l'altro, la curva di creep e i coefficienti di sicurezza per una durata di 120 anni.

Modalità esecutive

Il terreno di posa dovrà essere livellato e liberato da vegetazione, radici, pietre e in generale oggetti appuntiti o sporgenti. Prima di procedere alla posa sarà necessario creare al piede e in testa al pendio delle trincee di ancoraggio, di profondità non inferiore a 30 cm. La georete dovrà poi essere fissata in una delle due trincee con 1 picchetto per metro e potrà essere stesa indifferentemente dall'alto verso il basso o viceversa; dovrà essere posata nel senso della corrente con una sovrapposizione minima della georete di monte sulla georete di valle di 15 cm. La fascia di sovrapposizione dovrà essere fissata con 1 picchetto per metro, mentre dovranno essere previsti in media 3 o 4 picchetti intermedi per metro quadrato di superficie: il numero di picchetti intermedi dovrà essere portato ad una densità di 1 picchetto per metro quadrato in condizioni particolarmente sfavorevoli. I bordi liberi dovranno essere fissati con 1 picchetto per metro.

Prove di accettazione e controllo

L'Impresa, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare all'Ufficio di Direzione Lavori i certificati rilasciati dal Costruttore che attestino i quantitativi acquistati dall'Impresa e la rispondenza del materiale ai requisiti sopra indicati ed alle prescrizioni progettuali. Prima dell'esecuzione dei lavori l'Ufficio di Direzione Lavori verificherà comunque la rispondenza del materiale ai requisiti prescritti, prelevando dei campioni di materiale in quantità tale da poter effettuare almeno una serie di prove di controllo ogni 1000 metri quadrati di telo da posare e almeno una per quantità globale inferiore. Se i risultati delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale cui la prova si riferisce verrà scartato. Di tutte le operazioni di controllo, di prelievo e di verifica verranno redatti appositi verbali firmati in contraddittorio con l'Impresa; in mancanza di tali verbali, l'opera non potrà essere collaudata.

Opere in verde in genere

Generalità

Prima dell'inizio delle operazioni di sistemazione a verde, l'Impresa dovrà eseguire, con terreno agrario, le eventuali riprese di erosioni che si fossero nel contempo verificate; le riprese saranno profilate con l'inclinazione fissata dalle modine delle scarpate. L'Impresa non potrà modificare i piani inclinati degli scavi e dei rilevati che, anche dopo il rivestimento del manto vegetale, dovranno risultare perfettamente regolari e privi di buche, pedate od altro, compiendo a sua cura e spese, durante l'esecuzione dei lavori, e fino al collaudo, le riprese occorrenti per ottenere, nelle scarpate, una perfetta sistemazione. In particolare si prescrive che, nell'esecuzione dei lavori di impianto, l'Impresa debba procedere in modo da non danneggiare i cigli del rilevato, mantenendo le scarpate con l'inclinazione posseduta ed evitando qualsiasi alterazione, anche prodotta dal pedonamento degli operai.

Garanzia d'attecchimento

La garanzia decorre dal momento della presa in consegna e la sua durata è fissata nei documenti dell'appalto. L'Impresa si impegna a fornire una garanzia di attecchimento del 100% per tutte le piante. L'attecchimento si intende avvenuto quando, al termine di 90 giorni a decorrere dall'inizio della prima vegetazione successiva alla messa a dimora, le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo.

Preparazione del terreno

Caratteristiche dei materiali

La materia da usarsi per il rivestimento delle scarpate dei rilevati dovrà essere terreno agrario, vegetale, proveniente da scotico di aree a destinazione agraria da prelevarsi fino alla profondità massima di 1 metro. Dovrà essere a reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto e comunque adatto a ricevere una coltura erbacea o arbustiva permanente; esso dovrà risultare privo di ciottoli, detriti, radici ed erbe infestanti. I concimi minerali semplici o complessi usati per le concimazioni dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale, avere titolo dichiarato ed essere conservati negli involucri originali della fabbrica.

Modalità esecutive

Prima di effettuare qualsiasi impianto, o semina, l'Impresa dovrà effettuare una accurata lavorazione e preparazione agraria del terreno. Sulle scarpate di rilevato la lavorazione del terreno dovrà avere il carattere di vera e propria erpicatura, eseguita però non in profondità, in modo da non compromettere la stabilità delle scarpate. In pratica l'Impresa avrà cura di far lavorare il terreno a zappa, spianando eventuali leggere solcature, anche con l'eventuale riporto di terra vegetale, sì da rendere le superfici di impianto perfettamente profilate.

L'epoca di esecuzione dell'operazione è in relazione all'andamento climatico ed alla natura del terreno; tuttavia, subito dopo completata la profilatura delle scarpate, l'Impresa procederà senza indugio all'operazione di erpicatura, non appena l'andamento climatico lo permetta ed il terreno si trovi in tempera (40÷50% della capacità totale per l'acqua). Con le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'Impresa dovrà provvedere anche alla esecuzione di tutte le opere che si ritenessero necessarie per il regolare smaltimento delle acque di pioggia, come canalette in zolle, incigliature, od altro, per evitare il franamento delle scarpate o anche solo lo smottamento e la solcatura di esse. Durante i lavori di preparazione del terreno, l'Impresa avrà cura di eliminare, dalle aree destinate agli impianti, tutti i ciottoli ed i materiali estranei che con le lavorazioni verranno portati in superficie.

Per le scarpate in scavo, la lavorazione del terreno, a seconda della consistenza del suolo potrà limitarsi alla creazione di buchette per la messa a dimora di piantine o talee, oppure alla creazione di piccoli solchetti, o gradoncini, che consentano la messa a dimora di piante o la semina di miscugli. Qualsiasi opera del genere, tuttavia, sarà eseguita in modo tale da non compromettere la stabilità delle scarpate e la loro regolare profilatura.

In occasione del lavoro di erpicatura, e prima dell'impianto delle talee o delle piantine, l'Impresa dovrà effettuare a sua cura e spese le analisi chimiche dei terreni in base alle quali eseguirà la concimazione di fondo, che sarà realizzata con la somministrazione di concimi minerali nei seguenti quantitativi:

- concimi fosfatici: titolo medio 18% - 0,8 N/m² (8 q per ettaro);
- concimi azotati: titolo medio 16% - 0,4 N/m² (4 q per ettaro);
- concimi potassici: titolo medio 40% - 0,3 N/m² (3 q per ettaro).

La somministrazione dei concimi minerali sarà effettuata in occasione della lavorazione di preparazione del terreno, di cui si è detto poco sopra. Quando l'Ufficio di Direzione Lavori, in relazione ai risultati delle analisi dei terreni ed alle particolari esigenze delle singole specie di piante da mettere a dimora, ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, senza che ciò costituisca titolo per indennizzi o compensi particolari. 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 di amminutamento e di miscelamento del letame stesso con la terra. Ogni eventuale sostituzione dovrà essere autorizzata per iscritto dall'Ufficio di Direzione Lavori ed il relativo onere deve intendersi compreso nei prezzi unitari d'Elenco. 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 concimazione di fondo, l'Impresa dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura, impiegando concimi complessi e tenendo comunque presente che lo sviluppo della vegetazione e del manto di copertura dovrà risultare, alla ultimazione dei lavori ed alla data di collaudo, a densità uniforme, senza spazi vuoti o radure. 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 e al conseguente risparmio dei lavori di risarcimento, diserbo, sarchiatura, ripresa di smottamenti ed erosioni, che risulterebbero più onerosi in presenza di non perfetta vegetazione, come pure ad ottenere il più uniforme e regolare sviluppo delle piante a portamento arbustivo. I concimi usati, sia per la concimazione di fondo, sia per le concimazioni in copertura, dovranno venire trasportati in cantiere nella confezione originale della fabbrica e risultare comunque a titolo ben definito e, in caso di concimi complessi, a rapporto azoto-fosforopotassio precisato. Da parte dell'Ufficio di 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, da impiegare nei vari settori costituenti l'appalto. Prima della esecuzione delle concimazioni di fondo, l'Impresa è tenuta a darne tempestivo avviso all'Ufficio di Direzione Lavori, onde questa possa disporre per eventuali controlli d'impiego delle qualità e dei modi di lavoro. Lo spandimento dei concimi dovrà essere effettuato esclusivamente a mano, con l'impiego di mano d'opera pratica e capace, in maniera da assicurare la maggiore uniformità nella distribuzione. Per le scarpate in scavo sistemate con piantagioni, la concimazione potrà essere localizzata. Nella eventualità che lo spessore della terra vegetale e la sua natura non dessero garanzia di buon attecchimento e successivo sviluppo delle piantagioni, l'Impresa è tenuta ad effettuare la sostituzione del materiale stesso con altro più adatto alle esigenze dei singoli impianti. Resta d'altronde stabilito che di tale eventuale onere l'Impresa ha tenuto debito conto nella offerta di ribasso.

Messa a dimora di talee e piantine

Caratteristiche dei materiali

Il materiale vivaistico potrà provenire da qualsiasi vivaio, purché l'Impresa dichiari la provenienza e questa venga accettata dall'Ufficio di Direzione Lavori, previa visita ai vivai di provenienza. Le piantine e le talee dovranno essere immuni da qualsiasi malattia parassitaria. Le talee dovranno risultare allo stato verde e di taglio fresco, tale da garantire il ripollonamento, con diametro minimo di 3 cm. Il taglio delle talee dovrà avvenire esclusivamente nel periodo del riposo vegetativo autunnale, oppure nel periodo primaverile prima della sfioritura. Le talee preparate nel periodo autunnale potranno essere conservate fino alla fine dell'inverno purché immagazzinate in luogo fresco; qualora, per necessità di cantiere, il deposito dovesse continuare anche durante il periodo vegetativo, le talee dovranno essere conservate in locali frigoriferi od immerse in acqua fredda (<15°C) e corrente. L'acqua da utilizzare per l'annaffiamento e la manutenzione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa. Devono essere individuate le fonti di approvvigionamento e stabiliti gli oneri relativi. Le talee preparate durante la primavera dovranno essere utilizzate nell'arco di tempo massimo di una settimana dal taglio e, in ogni caso, protette accuratamente contro l'essiccamento durante le fasi di deposito e di trasporto sul cantiere tramite l'utilizzo di teloni e/o l'irrorazione con acqua.

Nel caso di specie arbustive o di alberi giovani con diametro del tronco inferiore a 8÷10 cm, le talee andranno tagliate a livello del suolo. Il taglio delle verghe dovrà essere liscio e della minor superficie possibile, andrà escluso il taglio con l'accetta.

Modalità esecutive

Per la piantagione delle talee, o delle piantine, l'Impresa eseguirà i lavori nel periodo di riposo vegetativo, che va, indicativamente, dal tardo autunno all'inizio della primavera; il periodo delle lavorazioni potrà variare a seconda delle situazioni climatiche stagionali. Resta comunque a carico dell' Impresa la sostituzione delle fallanze o delle piantine che per qualsiasi ragione non avessero attecchito.

Le specie di piante saranno le seguenti:

- a) piante a portamento erbaceo o strisciante: Festuca glauca, Gazania splendens, Hedera helix, Hypericum calycinum, Lonicera sempervires, Mesembryanthemum acinaciforme, Stachys lanata);
- b) piante a portamento arbustivo: Alnus viridis, Cornus mas, Crataegus pyracantha, Cytisus scoparius, Eucalyptus sp. pl., Mahonia aquifolium, Nerium oleander, Opuntia ficus indica, Pitosporum tobira, Rosmarinus officinalis, Salix cinerea, Salix nigricans, Salix purpurea, Salix triandra, Spartium junceum, Viburnum opulus.

Prima dell'inizio dei lavori d'impianto, da parte dell' Ufficio di Direzione Lavori sarà consegnato all'Impresa un ordine di servizio nel quale saranno indicate le varie specie da impiegare nei singoli settori di impianto. Quando venga

ordinata dall'Ufficio di Direzione Lavori (con ordine scritto) la messa a dimora a distanze diverse da quelle fissate in progetto, si terrà conto, in aumento o in diminuzione ai prezzi di Elenco, della maggiore o minore quantità di piante adoperate, restando escluso ogni altro compenso all'Impresa. In particolare sulle scarpate degli scavi, il piantamento potrà essere effettuato, secondo le prescrizioni dell'Ufficio di Direzione Lavori, anche solo limitatamente allo strato di terreno superiore, compreso tra il margine del piano di campagna ed una profondità variabile intorno a circa 80 cm, in modo che lo sviluppo completo delle piantine a portamento strisciante, con la deflessione dei rami in basso, possa ricoprire la superficie sottostante delle scarpate ove il terreno risulta sterile.

L'impianto delle erbacee potrà essere fatto con l'impiego di qualsiasi macchina oppure anche con il semplice piolo. Per l'impianto delle specie a portamento arbustivo, l'Impresa avrà invece cura di effettuare l'impianto in buche preventivamente preparate con le dimensioni più ampie possibili, tali da poter garantire, oltre ad un più certo attecchimento, anche un successivo sviluppo regolare e più 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 od eccessivamente sviluppate, impiegando forbici a doppio taglio ben affilate. Sarà inoltre cura dell'Impresa di adottare la pratica "dell'imbozzatura" dell'apparato radicale, impiegando un miscuglio di terra argillosa e letame bovino debitamente diluito in acqua.

L'operazione di riempimento della buca dovrà essere fatta in modo tale da non danneggiare le giovani piantine e, ad operazione ultimata, il terreno attorno alla piantina non dovrà mai formare cumulo; si effettuerà invece una specie di svaso allo scopo di favorire la raccolta e la infiltrazione delle acque di pioggia.

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. In ogni caso le piantine o talee disposte negli imballaggi, qualunque essi siano, ceste, casse, involucri di ramaglie, iute, ecc., dovranno presentarsi in stato di completa freschezza e con vitalità necessarie al buon attecchimento, quindi dovranno risultare bene avvolte e protette da muschio, o da altro materiale, che consenta la traspirazione e respirazione, e non eccessivamente stipate e compresse.

Nell'eventualità che per avverse condizioni climatiche le piantine o talee, approvvigionate a piè d'opera, non potessero essere poste a dimora in breve tempo, l'Impresa avrà cura di liberare il materiale vivaistico ponendolo in opportune tagliole, o di provvedere ai necessari annacquamenti, evitando sempre che si verifichi la pregermogliazione delle talee o piantine. In tale eventualità le talee, o piantine, dovranno essere escluse dal piantamento. Nella esecuzione delle piantagioni le distanze fra le varie piante o talee, indicate precedentemente, dovranno essere rigorosamente osservate.

Prove di accettazione e controllo

L'Impresa secondo la sua piena responsabilità potrà utilizzare piante non provenienti da vivaio e/o di particolare valore estetico unicamente se indicate in progetto e/o accettate dall'Ufficio di Direzione Lavori.

In particolare l'Impresa curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

Prima dell'esecuzione dei lavori dall'Ufficio di Direzione Lavori controllerà la corrispondenza dei materiali a quanto prescritto in precedenza mediante prelievo di campioni. Durante l'esecuzione dei lavori controllerà altresì la correttezza dei metodi di lavoro. L'Impresa, peraltro, deve garantire, indipendentemente dai materiali forniti e dal periodo delle lavorazioni, il completo attecchimento delle piantine, delle talee, o delle coltri erbose. Qualora ciò non dovesse verificarsi, l'Impresa, a sua cura e spese, è obbligata a ripetere a tutte le operazioni necessarie perché avvenga l'attecchimento.

Semine

Caratteristiche dei materiali

Per il seme l'Impresa è libera di approvvigionarsi dalle ditte specializzate di sua fiducia; dovrà però dichiarare il valore effettivo o titolo della semenza, oppure separatamente il grado di purezza ed il valore germinativo. L'Impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate e munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti sulla certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette) Qualora il valore reale del seme fosse di grado inferiore a quello riportato dalle tavole della Marchettano, l'Impresa sarà tenuta ad aumentare proporzionalmente la quantità di seme da impiegare per unità di superficie.

L'Ufficio di Direzione Lavori, a suo giudizio insindacabile, potrà rifiutare partite di seme con valore reale inferiore al 20% rispetto a quello riportato dalle tavole della Marchettano nella colonna "buona semenza" e l'Impresa dovrà sostituirle con altre che rispondano ai requisiti voluti.

Modalità esecutive

A parziale modifica di quanto prescritto in precedenza per le concimazioni, all'atto della semina l'Impresa dovrà effettuare la somministrazione dei concimi fosfatici o potassici, nei quantitativi sopra indicati. I concimi azotati invece

dovranno venire somministrati a germinazione già avvenuta. Prima della semina, e dopo lo spandimento dei concimi, il terreno dovrà venire erpicato con rastrello a mano per favorire l'interramento del concime. Il quantitativo di seme da impiegarsi per ettaro di superficie di scarpate è prescritto in 0,12 N (120 kgf). I miscugli di sementi, da impiegarsi nei vari tratti da inerbire, risultano dalla tabella che segue. In particolare, i vari miscugli riportati nella tabella saranno impiegati nei diversi terreni a seconda delle caratteristiche degli stessi e precisamente:

- miscuglio n.1: in terreni di natura calcarea, piuttosto sciolti, anche con scheletro grossolano.
- miscuglio n.2: in terreni di medio impasto, tendenti al leggero, fertili.
- miscuglio n.3: in terreni di medio impasto, argillo-silicei, fertili.
- miscuglio n.4: in terreni pesanti, argillosi, piuttosto freschi.
- miscuglio n.5: in terreni di medio impasto, in clima caldo e secco.

Specie	Tipo di miscuglio				
	1°	2°	3°	4°	5°
	(N/m ²)				
Lolium italicum					
o Lolium perenne	-	0,023	0,014	0,030	-
Arrhenatherum elatius	0,030	-	-	-	0,020
Dactylis glomerata	0,003	0,025	0,014	0,012	-
Trisetum flavescens	0,007	0,005	0,003	-	-
Festuca pratensis	-	-	0,028	0,020	-
Festuca rubra	0,010	0,007	0,009	0,006	-
Festuca Ovina	-	-	-	-	0,006
Festuca heterophilla	-	-	-	-	0,009
Phleum pratense	-	0,007	0,007	0,012	-
Alopecurus pratensis	-	0,012	0,011	0,016	-
Cynosurus cristanus	-	-	-	-	0,003
Poa pratensis	0,003	0,023	0,018	0,004	0,002
Agrostis alba	-	0,006	0,004	0,004	-
Anthoxanthum odoratum	-	-	-	-	1,000
Bromus erectus	-	-	-	-	0,015
Bromus inermis	0,040	-	-	-	0,012
Trifolium pratense	0,008	0,005	0,006	0,004	-
Trifolium repens	-	0,007	0,004	-	-
Trifolium hybridum	-	-	-	0,006	-
Medicago lupulina	0,003	-	-	-	0,006
Onobrychis sativa	-	-	-	-	0,010
Anthyllis vulneraria	0,010	-	-	-	0,003
Lotus corniculatus	0,006	-	0,002	0,006	0,003
Somma: (N)	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120

Prima dell'esecuzione dei lavori di inerbimento, da parte dell'Ufficio di Direzione Lavori sarà consegnato all'Impresa un ordine di servizio, nel quale sarà indicato il tipo di miscuglio da impiegarsi nei singoli tratti da inerbire. Ogni variazione nella composizione dei miscugli dovrà essere ordinata per iscritto dall'Ufficio di Direzione Lavori. Prima dello spandimento del seme, l'Impresa è tenuta a darne tempestivo avviso all'Ufficio di Direzione Lavori, affinché questa possa effettuare l'eventuale prelievo di campioni e possa controllare la quantità e i metodi di lavoro.

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 venire effettuata a spaglio a più passate per gruppi di semi di volume 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 e con erpice a sacco. Dopo la semina il terreno dovrà venire battuto col rovescio della pala, in sostituzione della normale operazione di rullatura. Analoga operazione sarà effettuata a germinazione avvenuta. Le scarpate in rilievo o in scavo potranno

venire sistemate mediante una semina eseguita con particolare attrezzatura a spruzzo, secondo le prescrizioni dell'Ufficio di Direzione Lavori e dove questa, a suo giudizio insindacabile, lo riterrà opportuno. La miscela da irrorare mediante idroseminatrici sarà composta da un miscuglio di sementi, concime organico, collanti e sostanze miglioratrici del terreno. Saranno impiegati gli stessi quantitativi di sementi e di concime sopra riportati, mentre i collanti dovranno essere in quantità sufficiente per ottenere l'aderenza dei semi e del concime alle pendici delle scarpate. Dopo eseguito l'impianto, e fino ad intervenuto favorevole collaudo definitivo delle opere, L'Impresa è tenuta ad effettuare tutte le cure colturali che di volta in volta si renderanno necessarie, come sostituzione di fallanze, potature, diserbi, sarchiature, concimazioni in copertura, sfalci, trattamenti antiparassitari, ecc., nel numero e con le modalità richiesti per ottenere le scarpate completamente rivestite dal manto vegetale. Dal momento della consegna l'Impresa dovrà effettuare gli sfalci periodici dell'erba esistente sulle aree da impiantare e sulle aree rivestite con zolle di prato. L'operazione dovrà essere fatta ogni qual volta l'erba stessa abbia raggiunto un'altezza media di cm 35. L'erba sfalciata dovrà venire prontamente raccolta da parte dell'Impresa e allontanata entro 24 ore dallo sfalcio, con divieto di formazione di cumuli da caricare. La raccolta ed il trasporto dell'erba e del fieno dovranno essere eseguiti con la massima cura, evitando la dispersione e pertanto ogni automezzo dovrà avere il carico ben sistemato e dovrà essere munito di reti di protezione del carico stesso. È compreso nelle cure colturali anche l'eventuale annacquamento 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 quanto previsto nei prezzi di Elenco.

Prove di accettazione e controllo

Prima dell'esecuzione dei lavori l'Ufficio di Direzione Lavori controllerà la corrispondenza dei materiali a quanto prescritto in precedenza mediante prelievo di campioni. Durante l'esecuzione dei lavori controllerà altresì la correttezza dei metodi di lavoro. L'Impresa, peraltro, deve garantire, indipendentemente dai materiali forniti e dal periodo delle lavorazioni, il completo attecchimento delle coltri erbose, che dovranno risultare prive di alcun tipo di vegetazione infestante o comunque diverso da quanto seminato. Qualora, in sede di collaudo, tali condizioni non dovesse verificarsi, l'Impresa, a sua cura e spese, è obbligata a ripetere tutte le operazioni necessarie per ottenere le prescrizioni di cui sopra.

Conglomerati cementizi e cementi armati

CARATTERISTICHE DEL CALCESTRUZZO ALLO STATO FRESCO E INDURITO

Le classi di resistenza

Si fa riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14/01/2008. In particolare, relativamente alla resistenza caratteristica convenzionale a compressione il calcestruzzo verrà individuato mediante la simbologia C (X/Y) dove X è la resistenza caratteristica a compressione misurata su provini cilindrici (fck) con rapporto altezza/diametro pari a 2 ed Y è la resistenza caratteristica a compressione valutata su provini cubici di lato 150 mm (Rck).

Reologia degli impasti e granulometria degli aggregati

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

La dimensione massima dell'aggregato dovrà essere non maggiore di ¼ della sezione minima dell'elemento da realizzare, dell'interfero ridotto di 5 mm, dello spessore del copriferro aumentato del 30% (in accordo anche con quanto stabilito dagli Eurocodici).

Rapporto acqua/cemento

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

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

(a_{add}) => aliquota di acqua introdotta tramite gli additivi liquidi (se utilizzati in misura superiore a 3 l/m³) o le aggiunte minerali in forma di slurry;

(a_{gh}) => aliquota di acqua introdotta tramite l'utilizzo di chips di ghiaccio;

(a_m) => aliquota di acqua introdotta nel mescolatore/betoniera;

ottenendo la formula:

$$a_{eff} = a_m + a_{aggr} + a_{add} + a_{gh}$$

Il rapporto acqua/cemento sarà quindi da considerarsi come un rapporto acqua/cemento equivalente individuato dall'espressione più generale:

$$\left(\frac{a}{c}\right)_{eq} = \frac{a_{eff}}{(c + K_{cv} * cv + K_{fs} * fs)}$$

nella quale vengono considerate le eventuali aggiunte di ceneri volanti o fumi di silice all'impasto nell'impianto di betonaggio.

I termini utilizzati sono:

c => dosaggio per m³ di impasto di cemento;

cv => dosaggio per m³ di impasto di cenere volante;

fs => dosaggio per m³ di impasto di fumo di silice;

K_{cv} ; K_{fs} => coefficienti di equivalenza rispettivamente della cenere volante e del fumo di silice desunti dalla norma UNI-EN 206-1 ed UNI 11104 (vedi paragrafi 2.2.1 e 2.2.2).

Lavorabilità

Il produttore del calcestruzzo dovrà adottare tutti gli accorgimenti in termini di ingredienti e di composizione dell'impasto per garantire che il calcestruzzo possieda al momento della consegna del calcestruzzo in cantiere la lavorabilità prescritta e riportata per ogni specifico conglomerato nella tab. 2.1.

Salvo diverse specifiche e/o accordi con il produttore del conglomerato la lavorabilità al momento del getto verrà controllata all'atto del prelievo dei campioni per i controlli d'accettazione della resistenza caratteristica convenzionale a compressione secondo le indicazioni riportate sulle Norme Tecniche sulle Costruzioni. La misura della lavorabilità verrà condotta in accordo alla UNI-EN 206-1 dopo aver proceduto a scaricare dalla betoniera almeno 0.3 mc di calcestruzzo. In accordo con le specifiche di capitolato la misura della lavorabilità potrà essere effettuata mediante differenti metodologie. In particolare la lavorabilità del calcestruzzo può essere definita mediante:

- Il valore dell'abbassamento al cono di Abrams (UNI-EN 12350-2) che definisce la classe di consistenza o uno slump di riferimento oggetto di specifica;
- la misura del diametro di spandimento alla tavola a scosse (UNI-EN 12350-5).

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

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

- respinto (l'onere della fornitura in tal caso spetta all'impresa esecutrice);
- accettato se esistono le condizioni, in relazione alla difficoltà di esecuzione del getto, per poter conseguire un completo riempimento dei casseri ed una completa compattazione.

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

Acqua di bleeding

L'essudamento di acqua dovrà risultare non superiore allo 0,1% in conformità alla norma UNI 7122.

Contenuto d'aria

Contestualmente alla misura della lavorabilità del conglomerato (con frequenza diversa da stabilirsi con il fornitore del conglomerato) dovrà essere determinato il contenuto di aria nel calcestruzzo in accordo alla procedura descritta alla norma UNI EN 12350-7 basata sull'impiego del porosimetro. Il contenuto di aria in ogni miscela prodotta dovrà essere conforme a quanto indicato nella tabella 1 (in funzione del diametro massimo dell'aggregato e dell'eventuale esposizione alla classe XF: strutture soggette a cicli di gelo/disgelo in presenza o meno di sali disgelanti).

Prescrizioni per la durabilità

Ogni calcestruzzo dovrà soddisfare i seguenti requisiti di durabilità in accordo con quanto richiesto dalle norme UNI 11104 e UNI EN 206 -1 e dalle Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale in base alla classe (alle classi) di esposizione ambientale della struttura cui il calcestruzzo è destinato:

- rapporto (a/c)_{max};
- classe di resistenza caratteristica a compressione minima;
- classe di consistenza;
- aria inglobata o aggiunta (solo per le classi di esposizione XF2, XF3, XF4);

- contenuto minimo di cemento;
- tipo di cemento (se necessario);
- classe di contenuto di cloruri calcestruzzo;
- D.M._{ax} dell'aggregato;
- copriferro minimo.

Tipi di conglomerato cementizio

Sarà compilata una tabella sull'esempio di quella sottostante (tabella 1), contenente i vari tipi di conglomerato impiegati, le loro caratteristiche prestazionali e la loro destinazione.

Tab. 1 - Fac-simile di tabella da utilizzare per la classificazione dei diversi tipi di calcestruzzo.

Tipo	Campi di impiego	(UNI 11104-prosp.1)	(UNI 11104-prosp. 4)				D _{MAX} mm	Classe di consistenza al getto	Tipo di cemento - solo se necessario	Copriferro nominale
		Classi esposizione ambientale	Classe resistenza C (X/Y)	Rapporto a/c max	Contenuto minimo di cemento kg/m ³	Contenuto di aria (solo per classi XF2, XF3 e XF4)				
	Fondazioni ed elevazioni	XF1+XC4	32/40	< 0.50	340		25	S4		30

Le miscele, se prodotte con un processo industrializzato, di cui meglio si specifica nel paragrafo successivo, non necessitano di alcuna qualifica preliminare che si richiede invece per conglomerati prodotti senza processo industrializzato.

QUALIFICA DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

In accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni per la produzione del calcestruzzo si possono configurare due differenti possibilità:

- 1) calcestruzzo prodotto senza processo industrializzato.
- 2) calcestruzzo prodotto con processo industrializzato;

Il caso 1) si verifica nella produzione limitata di calcestruzzo direttamente effettuata in cantiere mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati. In tal caso la produzione deve essere effettuata sotto la diretta vigilanza del Direttore dei Lavori. Il D.M. 14/01/2008 prevede, in questo caso, la qualificazione iniziale delle miscele per mezzo della "Valutazione preliminare della Resistenza" (par. 11.2.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni) effettuata sotto la responsabilità dell'appaltatore o committente, prima dell'inizio della costruzione dell'opera, attraverso idonee prove preliminari atte ad accertare la resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato che verrà utilizzata per la costruzione dell'opera. La qualificazione iniziale di tutte le miscele utilizzate deve effettuarsi per mezzo di prove certificate da parte dei laboratori di cui all'art.59 del D.P.R. n.380/2001 (Laboratori Ufficiali).

Nella relazione di prequalifica, nel caso di calcestruzzo prodotti senza processo industrializzato l'appaltatore dovrà fare esplicito riferimento a:

- materiali che si intendono utilizzare, indicandone provenienza, tipo e qualità;
- documenti sulla marcatura CE dei materiali costituenti;
- massa volumica reale s.s.a. e assorbimento, per ogni classe di aggregato, valutati secondo la Norma UNI 8520 parti 13a e 16a;
- studio granulometrico per ogni tipo e classe di calcestruzzo;
- tipo, classe e dosaggio del cemento;
- rapporto acqua-cemento;
- massa volumica del calcestruzzo fresco e calcolo della resa;
- classe di esposizione ambientale a cui è destinata la miscela;
- tipo e dosaggio degli eventuali additivi;
- proporzionamento analitico della miscela e resa volumetrica;
- classe di consistenza del calcestruzzo;
- risultati delle prove di resistenza a compressione;
- curve di resistenza nel tempo (almeno per il periodo 2-28 giorni);
- caratteristiche dell'impianto di confezionamento e stato delle tarature;

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

Il caso 2) è trattato dal D.M. 14/01/2008 al punto 11.2.8 che definisce come calcestruzzo prodotto con processo industrializzato quello prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso.

Di conseguenza in questa fattispecie rientrano, a loro volta, tre tipologie di produzione del calcestruzzo:

- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati fissi;
- calcestruzzo prodotto negli stabilimenti di prefabbricazione;
- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati installati nei cantieri (temporanei).

In questi casi gli impianti devono essere idonei ad una produzione costante, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e correggere la qualità del prodotto.

Al fine di contribuire a garantire quest'ultimo punto, gli impianti devono essere dotati di un sistema di controllo permanente della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Tale sistema di controllo non deve confondersi con l'ordinario sistema di gestione della qualità aziendale, al quale può affiancarsi.

Il sistema di controllo della produzione in fabbrica dovrà essere certificato da un organismo terzo indipendente di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con la UNI EN 45012. A riferimento per tale certificazione devono essere prese le Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici allo scopo di ottenere un calcestruzzo di adeguate caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche.

Il sistema di controllo di produzione in fabbrica dovrà comprendere le prove di autocontrollo, effettuate a cura del produttore secondo quanto previsto dalle Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato. L'organismo di certificazione dovrà, nell'ambito dell'ispezione delle singole unità produttive dovrà verificare anche i laboratori utilizzati per le prove di autocontrollo interno. In virtù di tale verifica e sorveglianza del controllo di produzione le prove di autocontrollo della produzione sono sostitutive di quelle effettuate dai laboratori ufficiali.

Il programma delle prove di autocontrollo deve essere sviluppato in maniera tale da assicurare il rispetto dei disposti normativi per le numerose miscele prodotte, ma essere nel contempo contenuto in maniera tale da agevolarne l'applicazione, in virtù dell'elevato numero delle miscele prodotte in generale in un impianto di calcestruzzo preconfezionato.

È compito della Direzione Lavori accertarsi che i documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere indichino gli estremi della certificazione del sistema di controllo della produzione.

Ove opportuno il Direttore dei Lavori potrà richiedere la relazione preliminare di qualifica ed i relativi allegati (es. certificazione della marcatura CE degli aggregati, del cemento, etc.).

POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO

Al momento della messa in opera del conglomerato è obbligatoria la presenza di almeno un membro dell'ufficio della direzione dei lavori incaricato a norma di legge e di un responsabile tecnico dell'Impresa appaltatrice. Nel caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali la confezione dei provini verrà effettuata anche alla presenza dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

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

È proibito eseguire il getto del conglomerato quando la temperatura esterna scende al di sotto dei +5° C se non si prendono particolari sistemi di protezione del manufatto concordati e autorizzati dalla D.L. anche qualora la temperatura ambientale superi i 33° C.

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si effettua applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non deve eccedere i 50 centimetri; si utilizzerà un tubo di getto che si accosti al punto di posa o, meglio ancora, che si inserisca nello strato fresco già posato e consenta al calcestruzzo di rifluire all'interno di quello già steso.

Per la compattazione del getto verranno adoperati vibratorii a parete o ad immersione. Nel caso si adoperi il sistema di vibrazione ad immersione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato, da punto a punto nel calcestruzzo, ogni 50 cm circa; la durata della vibrazione verrà protratta nel tempo in funzione della classe di consistenza del calcestruzzo (tabella 2).

Tab.2 - Relazione tra classe di consistenza e tempo di vibrazione del conglomerato

Classe di consistenza	Tempo minimo di immersione dell'ago nel calcestruzzo (s)
S1	25 - 30
S2	20 - 25
S3	15 - 20

S4	10 - 15
S5	5 - 10
F6	0 - 5
SCC	Non necessita compattazione (salvo indicazioni specifiche della D.L.)

Nel caso siano previste riprese di getto sarà obbligo dell'appaltatore procedere ad una preliminare rimozione, mediante scarifica con martello, dello strato corticale di calcestruzzo già parzialmente indurito. Tale superficie, che dovrà possedere elevata rugosità (asperità di circa 5 mm) verrà opportunamente pulita e bagnata per circa due ore prima del getto del nuovo strato di calcestruzzo.

Qualora alla struttura sia richiesta la tenuta idraulica, lungo la superficie scarificata verranno disposti dei giunti "water-stop" in materiale bentonitico idroespansivo. I profili "water-stop" saranno opportunamente fissati e disposti in maniera tale da non interagire con le armature. I distanziatori utilizzati per garantire i copriferri ed eventualmente le reciproche distanze tra le barre di armatura, dovranno essere in plastica o a base di malta cementizia di forma e geometria tali da minimizzare la superficie di contatto con il cassero.

È obbligo della D.L. verificare la corretta esecuzione delle operazioni sopra riportate.

Tolleranze esecutive

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

- Fondazioni: plinti, platee, solettoni ecc:
 - posizionamento rispetto alle coordinate di progetto $S = \pm 3.0\text{cm}$
 - dimensioni in pianta $S = - 3.0\text{ cm o } + 5.0\text{ cm}$
 - dimensioni in altezza (superiore) $S = - 0.5\text{ cm o } + 3.0\text{ cm}$
 - quota altimetrica estradosso $S = - 0.5\text{ cm o } + 2.0\text{ cm}$
- Strutture in elevazione: pile, spalle, muri ecc.:
 - posizionamento rispetto alle coordinate degli allineamenti di progetto $S = \pm 2.0\text{ cm}$
 - dimensione in pianta (anche per pila piena) $S = - 0.5\text{ cm o } + 2.0\text{ cm}$
 - spessore muri, pareti, pile cave o spalle $S = - 0.5\text{ cm o } + 2.0\text{ cm}$
 - quota altimetrica sommità $S = \pm 1.5\text{ cm}$
 - verticalità per $H \leq 600\text{ cm}$ $S = \pm 2.0\text{ cm}$
 - verticalità per $H > 600\text{ cm}$ $S = \pm H/12$
- Solette e solettoni per impalcati, solai in genere:
 - spessore: $S = -0.5\text{ cm o } + 1.0\text{ cm}$
 - quota altimetrica estradosso: $S = \pm 1.0\text{ cm}$
- Vani, cassette, inserterie:
 - posizionamento e dimensione vani e cassette: $S = \pm 1.5\text{ cm}$
 - posizionamenti inserti (piastre boccole): $S = \pm 1.0\text{ cm}$

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

Casseforme

Per tali opere provvisorie l'appaltatore comunicherà preventivamente alla direzione dei lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando l'esclusiva responsabilità dell'appaltatore stesso per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere provvisorie e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle. Il sistema prescelto dovrà comunque essere atto a consentire la realizzazione delle opere in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprassuolo o di sottosuolo.

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché, in ogni punto della struttura, la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

Caratteristiche delle casseforme

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompresi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle opere e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Nel caso di eventuale 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 conformi alla norma UNI 8866. Le parti componenti i casseri debbono essere a perfetto contatto e sigillate con idoneo materiale per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

Nel caso di cassatura a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

Pulizia e trattamento

Prima del getto le casseforme dovranno essere pulite per l'eliminazione di qualsiasi traccia di materiale che possa compromettere l'estetica del manufatto quali polvere, terriccio etc. Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui, su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Predisposizione di fori, tracce e cavità

L'appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, etc. per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, etc..

Disarmo

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito all'interno delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008).

Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante scarifica meccanica o manuale ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo, previa bagnatura a rifiuto delle superfici interessate.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

Getti faccia a vista

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Apposite matrici potranno essere adottate se prescritte in progetto per l'ottenimento di superfici a faccia vista con motivi o disegni in rilievo.

I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio.

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.

Le riprese di getto saranno delle linee rette e, qualora richiesto dalla D.L., saranno marcate con gole o risalti di profondità o spessore di 2-3 cm., che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.

STAGIONATURA

Il calcestruzzo, al termine della messa in opera e successiva compattazione, deve essere stagionato e protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua di impasto e dall'essiccamento degli strati superficiali (fenomeno particolarmente insidioso in caso di elevate temperature ambientali e forte ventilazione). Per consentire una corretta stagionatura è necessario mantenere costantemente umida la struttura realizzata; l'appaltatore è responsabile della corretta esecuzione della stagionatura che potrà essere condotta mediante:

- la permanenza entro casseri del conglomerato;
- l'applicazione, sulle superfici libere, di specifici film di protezione mediante la distribuzione nebulizzata di additivi stagionanti (agenti di curing);
- l'irrorazione continua del getto con acqua nebulizzata;
- la copertura delle superfici del getto con fogli di polietilene, sacchi di iuta o tessuto non tessuto mantenuto umido in modo che si eviti la perdita dell'acqua di idratazione;
- la creazione attorno al getto, con fogli di polietilene od altro, di un ambiente mantenuto saturo di umidità;
- la creazione, nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, di un cordolo perimetrale (in sabbia od altro materiale rimovibile) che permetta di mantenere la superficie ricoperta da un costante velo d'acqua.

I prodotti filmogeni di protezione non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, l'appaltatore, previa informazione alla direzione dei lavori, eseguirà verifiche di cantiere che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

Sarà obbligatorio procedere alla maturazione dei getti per almeno 7 giorni consecutivi. Qualora dovessero insorgere esigenze particolari per sospendere la maturazione esse dovranno essere espressamente autorizzate dalla direzione dei lavori.

Nel caso di superfici orizzontali non cassate (pavimentazioni, platee di fondazione...) dovrà essere effettuata l'operazione di bagnatura continua con acqua non appena il conglomerato avrà avviato la fase di presa. Le superfici verranno mantenute costantemente umide per almeno 7 giorni. Per i getti confinati entro casseforme l'operazione di bagnatura verrà avviata al momento della rimozione dei casseri, se questa avverrà prima di 7 giorni. Per calcestruzzi

con classe di resistenza a compressione maggiore o uguale di C40/50 la maturazione deve essere curata in modo particolare.

CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

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

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee di conglomerato e, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, può essere condotto mediante (Norme Tecniche cap.11):

- controllo di tipo A;
- controllo di tipo B (obbligatorio nelle costruzioni con più di 1500 m³ di miscela omogenea).

Il prelievo del conglomerato per i controlli di accettazione si deve eseguire a "bocca di betoniera" (non prima di aver scaricato almeno 0.3 mc di conglomerato), conducendo tutte le operazioni in conformità con le prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni (§ 11.2.4 PRELIEVO DEI CAMPIONI) e nella norma UNI-EN 206-1.

Il prelievo di calcestruzzo dovrà essere eseguito alla presenza della direzione dei lavori o di un suo incaricato.

In particolare i campioni di calcestruzzo devono essere preparati con casseforme rispondenti alla norma UNI EN 12390-1, confezionati secondo le indicazioni riportate nella norma UNI EN 12390-2 e provati presso un laboratorio Ufficiale secondo la UNI EN 12390-3.

Le casseforme devono essere realizzate con materiali rigidi al fine di prevenire deformazioni durante le operazioni di preparazione dei provini, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti.

La geometria delle casseforme deve essere cubica di lato pari a 150 mm o cilindrica con diametro d pari a 150 mm ed altezza h 300 mm.

Il prelievo del calcestruzzo deve essere effettuato non prima di aver scaricato 0.3 mc di calcestruzzo e preferibilmente a metà dello scarico della betoniera. Il conglomerato sarà versato tramite canaletta all'interno di una carriola in quantità pari a circa 2 volte superiore a quello necessario al confezionamento dei provini. Il materiale versato verrà omogeneizzato con l'impiego di una sassola.

È obbligatorio inumidire tutti gli attrezzi necessari al campionamento (carriola, sessola) prima di utilizzarli, in modo tale da non modificare il contenuto di acqua del campione di materiale prelevato.

Prima del riempimento con il conglomerato, le casseforme andranno pulite e trattate con un liquido disarmante.

Per la compattazione del calcestruzzo entro le casseforme è previsto l'uso di uno dei seguenti mezzi:

- pestello di compattazione metallico a sezione circolare e con le estremità arrotondate, con diametro di circa 16 mm e lunghezza di circa 600 mm;
- barra diritta metallica a sezione quadrata, con lato di circa 25 mm e lunghezza di circa 380 mm;
- vibratore interno con frequenza minima di 120 Hz e diametro non superiore ad ¼ della più piccola dimensione del provino;
- tavola vibrante con frequenza minima pari a 40 Hz.

Il riempimento della cassaforma deve avvenire per strati successivi di 75 mm, ciascuno dei quali accuratamente compattati senza produrre segregazioni o comparsa di acqua sulla superficie.

Nel caso di compattazione manuale, ciascuno strato verrà assestato fino alla massima costipazione, avendo cura di martellare anche le superficie esterne del cassero.

Nel caso si impieghi il vibratore interno, l'ago non dovrà toccare lungo le pareti verticali e sul fondo della casseratura.

La superficie orizzontale del provino verrà spianata con un movimento a sega, procedendo dal centro verso i bordi esterni.

Su tale superficie verrà applicata (annegandola nel calcestruzzo) un'etichetta di plastica/cartoncino rigido sulla quale verrà riportata l'identificazione del campione con inchiostro indelebile; l'etichetta sarà siglata dalla direzione dei lavori al momento del confezionamento dei provini.

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

1. Identificazione del campione:
 - tipo di calcestruzzo;
 - numero di provini effettuati;
 - codice del prelievo;
 - metodo di compattazione adottato;
 - numero del documento di trasporto;
 - ubicazione del getto per il puntuale riferimento del calcestruzzo messo in opera (es. muro di sostegno, solaio di copertura...);
2. Identificazione del cantiere e dell'Impresa appaltatrice;
3. Data e ora di confezionamento dei provini;
4. La firma della D.L. In caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali (es. Dighe), il verbale di prelievo dovrà riportare anche la firma dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

Al termine del prelievo, i provini verranno posizionati al di sopra di una superficie orizzontale piana in una posizione non soggetta ad urti e vibrazioni.

Il calcestruzzo campionato deve essere lasciato all'interno delle casseforme per almeno 16 h (in ogni caso non oltre i 3 giorni). In questo caso sarà opportuno coprire i provini con sistemi isolanti o materiali umidi (es. sacchi di juta, tessuto non tessuto...). Trascorso questo tempo i provini dovranno essere consegnati presso il Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento dove, una volta rimossi dalle casseforme, devono essere conservati in acqua alla temperatura costante di 20 ± 2 °C oppure in ambiente termostato posto alla temperatura di 20 ± 2 °C ed umidità relativa superiore al 95%.

Nel caso in cui i provini vengano conservati immersi nell'acqua, il contenitore deve avere dei ripiani realizzati con griglie (è consentito l'impiego di reti elettrosaldate) per fare in modo che tutte le superfici siano a contatto con l'acqua. L'Impresa appaltatrice sarà responsabile delle operazioni di corretta conservazione dei provini campionati e della loro custodia in cantiere prima dell'invio al Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento. Inoltre, l'Impresa appaltatrice sarà responsabile del trasporto e della consegna dei provini di calcestruzzo al Laboratorio Ufficiale unitamente ad una lettera ufficiale di richiesta prove firmata dalla Direzione Lavori.

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

I certificati emessi dal Laboratorio dovranno contenere tutte le informazioni richieste al punto 11.2.5.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14.01.2008.

CONTROLLI SUPPLEMENTARI DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE

Carotaggi

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

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

Zona di prelievo

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

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

- non in prossimità degli spigoli;
- zone a bassa densità d'armatura (prima di eseguire i carotaggi sarà opportuno stabilire l'esatta disposizione delle armature mediante apposite metodologie d'indagine non distruttive);
- evitare le parti sommitali dei getti;
- evitare i nodi strutturali;
- attendere un periodo di tempo, variabile in funzione delle temperature ambientali, tale da poter conseguire per il calcestruzzo in opera un grado di maturazione paragonabile a quello di un calcestruzzo maturato per 28 giorni alla temperatura di 20 °C.

PROVE DI CARICO

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

NORME DI RIFERIMENTO

<p>D.M. 14/01/08 Norme Tecniche per Costruzioni Linee Guida per il Calcestruzzo Preconfezionato Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale Linee Guida sui Calcestruzzi Strutturali ad Alta Resistenza D.P.R. 246/93 Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione</p>
--

UNI EN 206-1	<i>Calcestruzzo, Specificazione, prestazione, produzione e conformità</i>
UNI 11104	<i>Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1</i>
UNI EN 197-1: 2006	<i>Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni</i>
UNI 9156	<i>Cementi resistenti ai solfati</i>
ISO 9001:2000	<i>Sistema di gestione per la qualità. Requisiti</i>
UNI EN 12620	<i>Aggregati per calcestruzzo</i>
UNI 8520 Parte 1 e 2	<i>Aggregati per calcestruzzo-Istruzioni complementari per l'applicazione in Italia della norma UNI-EN 12620 - Requisiti</i>
UNI EN 1008:2003	<i>Acqua d'impasto per il calcestruzzo</i>
UNI EN 934-2	<i>Additivi per calcestruzzo</i>
UNI EN 450	<i>Ceneri volanti per calcestruzzo</i>
UNI-EN 13263 parte 1 e 2	<i>Fumi di silice per calcestruzzo</i>
UNI EN 12350-2	<i>Determinazione dell' abbassamento al cono</i>
UNI EN 12350-5	<i>Determinazione dello spandimento alla tavola a scosse</i>
UNI EN 12350-7	<i>Misura del contenuto d'aria sul calcestruzzo fresco</i>
UNI 7122	<i>Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità di acqua d'impasto essudata</i>
UNI EN 12390 Parte 1, 2, 3 e 4	<i>Procedura per il confezionamento dei provini destinati alla valutazione della resistenza meccanica a compressione</i>
prEN 13791	<i>Valutazione della resistenza meccanica a compressione del calcestruzzo(in situ) della struttura in opera</i>
UNI EN 12504-1	<i>Prove sul calcestruzzo nelle strutture. Carote: valutazione della resistenza a compressione</i>
EN 10080 Ed. maggio 2005	<i>Acciaio per cemento armato</i>
UNI EN ISO 15630 -1/2	<i>Acciai per cemento armato: Metodi di prova</i>
EUROCODICE 2- UNI ENV 1992	<i>Progettazione delle strutture in c.a.</i>
UNI ENV 13670-1	<i>Execution of concrete structures</i>
UNI 8866	<i>Disarmanti</i>

Malte

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte, dovranno corrispondere alle seguenti prescrizioni:

- a) malta cementizia per muratura
- | | | |
|--|----|-------|
| - cemento idraulico normale (tipo 325) | ql | 3.00 |
| - sabbia | mc | 1.000 |
- b) malta cementizia per intonaci e fugature
- | | | |
|--|----|-------|
| - cemento idraulico normale (tipo 325) | ql | 5.00 |
| - sabbia | mc | 1.000 |

La Direzione dei lavori avrà piena facoltà di far variare le proporzioni dell'impasto restando stabilito che i prezzi subiranno la conseguente variazione in base ai prezzi dei materiali a piè d'opera.

I materiali, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei lavori e che l'Appaltatore sarà obbligato a provvedere a mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione. L'impasto dei materiali sarà fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate oppure per mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici. Gli ingredienti componenti la malta cementizia saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Gli impasti dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta quanto possibile in vicinanza del lavoro.

I residui dell'impasto che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto ad eccezione di quelli formati con calce comune che potranno essere utilizzati, però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Tubazioni in genere

La posa in opera delle tubazioni e relative prove saranno effettuate ai sensi delle norme tecniche del D.M. 12.12.1985 e delle norme particolari qui di seguito indicate.

I tubi saranno posti in opera secondo i disegni di consegna, le planimetrie ed i relativi profili; saranno muniti di giunti atti ad assicurare la perfetta tenuta delle condotte e di tutti i pezzi speciali occorrenti.

Tubi in conglomerato cementizio armato:

Si considerano tubi in conglomerato cementizio normale i tubi che vengono armati esclusivamente per motivi statici o sono calcolati secondo le norme valide per il conglomerato cementizio armato ordinario. Per quanto non contenuto nei paragrafi seguenti essi dovranno essere conformi alle Norme DIN 4035.

1) Dimensioni e tolleranze:

La lunghezza dei tubi in conglomerato cementizio armato sarà di almeno due metri.-

2) Indicazioni di riconoscimento:

I tubi dovranno essere contrassegnati in modo durevole sulla parete esterna con l'indicazione di:

- nome del costruttore;

- dimensioni del tubo, come prodotto di diametro interno e lunghezza nominale.-

Per tubi ad armatura non simmetrica, dovrà essere apposta sulla parete esterna l'indicazione del vertice.-

3) Provenienza dei tubi:

I tubi dovranno essere fabbricati da Ditte specializzate, in apposito stabilimento, adoperando idonee apparecchiature. Prima di dar corso all'ordinazione, l'appaltatore dovrà comunicare alla Direzione Lavori le fabbriche presso le quali egli intenda approvvigionarsi, le caratteristiche dei tubi (dimensioni, spessori, armature, peso, rivestimenti protettivi, ecc.) nonché le particolari modalità seguite nella loro costruzione, con allegata relazione sui calcoli statici. Ferme restando le responsabilità che competono, da un lato - ai sensi della Legge 5.11.1971, n° 1086 e del D.M. 30.5.1972 - a Progettista, Direttore dei Lavori e Costruttore dei prefabbricati e d'altro lato - ai sensi della normativa stessa e del presente Capitolato - a Progettista e Direttore delle strutture, nonché all'Appaltatore, la Direzione Lavori si riserva di effettuare una ricognizione presso lo stabilimento di produzione ordinaria del Fornitore. All'atto del conferimento dell'ordine, l'Appaltatore è comunque tenuto a comunicare al Fornitore tutti i dati necessari alla valutazione delle condizioni di posa e di lavoro delle tubazioni, con particolare riguardo alle profondità di posa, alla natura del terreno, alle caratteristiche della falda freatica, alla natura dei liquami ed alle sollecitazioni statiche e dinamiche a cui dovranno essere sottoposti i tubi.

4) Prescrizioni costruttive:

Gli inerti dovranno essere conservati puliti e separati in almeno tre classi granulometriche:

- fino a 3 mm.;

- da 3 a 7 mm.;

- oltre i 7 mm..-

La grandezza massima dei granuli non potrà superare i 20 mm..-

Le armature dovranno essere coperte da almeno 10 mm. di calcestruzzo. I bicchieri dovranno avere un'armatura anulare con una sezione totale pari almeno a quella del tubo liscio di uguale lunghezza.-

Negli impasti l'assorbimento granulometrico dovrà essere convenientemente studiato, in modo da garantire una buona compattezza ed impermeabilità. Particolare cura dovrà essere posta nel controllare il rapporto acqua-cemento e nell'impedire una troppo rapida essiccazione del conglomerato.

Quest'ultimo dovrà essere mescolato e versato negli stampi con mezzi meccanici.-

I tubi devono essere fabbricati in luoghi chiusi e rimanervi 3 giorni almeno, protetti dal sole e dall'aria e tenuti abbondantemente umidi. Durante questo periodo la temperatura non deve scendere sotto + 5°C..-

5) Caratteristiche di qualità:

I tubi devono essere confezionati con conglomerato di caratteristiche uniformi, avere superfici interne specularmente lisce ed estremità piene ed a spigoli vivi, con la fronte perpendicolare all'asse del tubo.-

Non sono ammessi tubi con segni di danneggiamenti che possano diminuire la loro possibilità di utilizzazione, ovvero la resistenza meccanica, l'impermeabilità e la durata, nonché la sicurezza dei ferri contro la ruggine od altre aggressioni.-

La resistenza meccanica dovrà essere correlata ai valori di calcolo.-

Per ogni appalto dovrà essere accertata la rispondenza alle prescrizioni di qualità di cui ai precedenti paragrafi mediante:

- prova diretta da eseguirsi sui tubi delle diverse classi oggetto della fornitura;

- certificati di prove eseguite sui tubi di produzione ordinaria, da un laboratorio ufficiale o da un Istituto specializzato.-

I costi delle prove sono a carico dell'Appaltatore.-

Le prove di carattere statico che risultassero necessarie saranno eseguite in conformità alla Legge 5.11.1971 n° 1086 ed al D.M. 30.5.1972. Le ulteriori prove dello stesso tipo, nonché le restanti prove dirette che fossero richieste malgrado la presenza di regolari certificati, potranno essere eseguite presso un Istituto specializzato ovvero anche presso lo stabilimento di produzione - alla presenza del Direttore Lavori o di un Suo Rappresentante - qualora ivi esistano idonee apparecchiature.-

Per la validità dei relativi certificati, le prove dovranno essere state eseguite:

- presso i Laboratori Ufficiali di cui all'art. 20 della Legge 5.11.1971 n° 1086, quando siano di carattere statico;

- presso Istituti specializzati, quando siano degli altri tipi previsti.-

I certificati di prova saranno accettati qualora la Ditta produttrice sia in grado di dimostrare l'uniformità nel tempo della propria produzione. In ogni caso non saranno ammessi certificati risalenti ad oltre un biennio precedente la data della fornitura.-

Eccezion fatta per le prove di carattere statico - per le quali dovranno essere osservate le disposizioni della più volte richiamata specifica normativa - la validità dei certificati è inoltre subordinata alla dimostrazione che i tubi assoggettati a prova in Istituto verranno prelevati e contrassegnati da un tecnico

delegato dall'Istituto stesso, a tali effetti, tutte le circostanze e modalità del prelievo dovranno essere riportate sul certificato di prova.-

Di norma, tutti i tubi potranno essere posati direttamente sul fondo della fossa solo quando il livello stabile delle eventuali acque di falda si mantenga depresso rispetto allo stesso ed il terreno abbia consistenza granulosa fine.-

In tal caso il fondo sarà sagomato - una volta sistemato in senso longitudinale secondo le esatte livellette di progetto - in modo da assicurare una regolare ripartizione del carico gravante sui tubi, che dovranno perfettamente aderirvi per tutta la loro lunghezza e per la necessaria larghezza, evitando appoggi su punti o linee.

In particolare, per i tubi circolari l'angolo della superficie di posa sarà normalmente di 90°, riducibili fino a 60° purché di ciò si sia tenuto conto nel calcolo statico.-

Quando i tubi hanno i giunti a bicchiere, per l'alloggiamento di quest'ultimo, sarà scavato un apposito incavo nel fondo della fossa.-

In presenza di ghiaia e roccia, non è ammessa la posa dei tubi direttamente sul fondo.-

Nella formazione del letto di posa, sul fondo della fossa, il materiale introdotto dovrà essere accuratamente costipato e subito dopo adattato alla forma del tubo, affinché questo appoggi perfettamente. Lo spessore minimo del letto di sabbia o ghiaietto sarà pari a 10 cm., più un decimo del diametro nominale del tubo.

In presenza di acqua di falda, il sottofondo dovrà sempre essere realizzato in conglomerato cementizio; in ogni caso, lo spessore minimo sarà di 5 cm., più un decimo del diametro nominale del tubo, con un minimo assoluto di 10 cm.-

Pozzetti prefabbricati e chiusini

Pozzetti in conglomerato cementizio

I pozzetti in conglomerato cementizio saranno costruiti nel rispetto della UNI EN 1917, delle vigenti norme tecniche sulle costruzioni in zona sismica e secondo le modalità impartite dalla Direzione dei lavori con riferimento ai disegni di progetto.

I pozzetti prefabbricati, saranno del tipo, delle dimensioni e degli spessori prescritti, armati su misura adeguata, atti a sopportare i carichi stradali di 1° categoria e verranno messi in opera sempre su sottofondo di calcestruzzo magro; dovrà inoltre essere assicurata la perfetta tenuta mediante sigillatura dei giunti fra gli elementi e comunque secondo le prescrizioni della Direzione dei lavori.

La loro esecuzione sarà fatta a regola d'arte in stampi appositi onde raggiungere una perfetta compattezza e superfici interne completamente lisce, senza alcun vespaio.

Il periodo della stagionatura prima della messa in opera dovrà essere non inferiore a 10 giorni.

Tutti i pozzetti saranno muniti di chiusini o dei pezzi speciali in funzione della loro ubicazione e destinazione.

Collegamento alla canalizzazione.

L'attacco dei condotti al manufatto dovrà essere appositamente articolato, per evitare sollecitazioni di taglio, consentendo spostamenti relativi tra i condotti e il manufatto; a tal fine, nella parete del manufatto, si introdurranno

appositi pezzi speciali, con superficie esterna ruvida per una migliore aderenza, di forma cilindrica, oppure a bicchiere od incastro; il condotto verrà infilato nel pezzo speciale, interponendo un anello in gomma per la sigillatura elastica. Sempre allo scopo di favorire gli spostamenti differenziali, i due condotti di collegamento della canalizzazione al manufatto, in entrata e in uscita, avranno lunghezze minime, per poter meglio utilizzare nei movimenti anche le due articolazioni formate dai giunti immediatamente a monte e a valle del manufatto; si adotteranno quindi tubi con lunghezze di 1 m, 0,75 m e 0,5 m.

Pozzetti prefabbricati per la raccolta delle acque stradali

I pozzetti per la raccolta delle acque stradali saranno costituiti da pezzi speciali intercambiabili, prefabbricati in conglomerato cementizio armato, con caditoia conforme alle prescrizioni. A seconda delle indicazioni del progetto, potranno essere prescritti - e realizzati mediante associazione dei pezzi idonei - pozzetti con o senza sifone e con raccolta dei fanghi attuata mediante appositi cestelli tronco-conici muniti di manico, ovvero con elementi di fondo installati sotto lo scarico. La luce netta dei vari elementi sarà di 400 mm; quella del tubo di scarico di 160 mm. I pozzetti dovranno essere forniti perfettamente lisci e stagionati, privi di cavillature, fenditure, scheggiature o altri difetti. Essi dovranno essere confezionati come segue: - sabbia e ghiaietto fino a mm 10 - cemento kg 450; - acqua l 110; - prodotto impermeabilizzante nella quantità indicata dalla Direzione dei Lavori. Gli eventuali cestelli per la raccolta del fango saranno realizzati in ferro zincato, con fondo pieno e parete forata, tra loro uniti mediante chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Essi appoggeranno su due mensole diseguali ricavate in uno dei pezzi speciali. I pezzi di copertura dei pozzetti saranno costituiti da un telaio nel quale troveranno alloggiamento le griglie, per i pozzetti da cunetta, ed i coperchi, per quelli da marciapiede. Nel caso sia prevista l'installazione dei cestelli per il fango, potrà essere prescritto che la griglia sia munita di una tramoggia per la guida dell'acqua. I pozzetti stradali saranno posti in opera su sottofondo in calcestruzzo a 2 q di cemento tipo 325 per mc d'impasto; la superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale ed a quota idonea a garantire l'esatta collocazione altimetrica del manufatto rispetto alla pavimentazione stradale. Prima della posa dell'elemento inferiore, si spalmerà il sottofondo con cemento liquido, e, qualora la posa avvenga a sottofondo indurito, questo dovrà essere convenientemente bagnato. I giunti di collegamento dei singoli elementi prefabbricati dovranno essere perfettamente sigillati con malta cementizia. Nella posa dell'elemento contenente la luce di scarico, si avrà cura di angolare esattamente l'asse di questa rispetto alla fognatura stradale, in modo che il condotto di collegamento possa inserirsi in quest'ultima senza curve o deviazioni. Per consentire la compensazione di eventuali differenze altimetriche, l'elemento di copertura dovrà essere posato su anelli di conguaglio dello spessore occorrente. Se l'immissione avviene dal cordolo del marciapiede, si avrà cura di disporre la maggiore delle mensole portasecchiello parallela alla bocchetta, così da guidare l'acqua. Poiché lo scarico del manufatto è a manicotto, qualora vengano impiegati, per il collegamento alla fognatura, tubi a bicchiere, tra il bicchiere del primo tubo a valle e il manicotto del pozzetto dovrà essere inserito un pezzo liscio di raccordo.

I pozzetti di presa stradale saranno collegati alla tubazione principale mediante tubazioni in PVC SN8 UNI EN 1401-1 ed innesto a sella.

Dispositivi di chiusura e di coronamento

Il presente articolo si applica ai dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione ed ai dispositivi di coronamento dei tombini per la raccolta delle acque di scorrimento in superficie. Per tutto quanto non espressamente precisato nel presente articolo, valgono le norme europee EN 124. Classificazione - I dispositivi di chiusura e di coronamento sono divisi nelle classi di seguito elencate, correlate al luogo di installazione:

- Classe A 15: Zone usate esclusivamente da pedoni e ciclisti e superfici paragonabili quali spazi verdi.
- Classe B 125: Marciapiedi, zone pedonali aperte solo occasionalmente al traffico veicolare e superfici paragonabili, aree di parcheggio e parcheggi a più piani per macchine.
- Classe C 250: interessa esclusivamente i dispositivi di coronamento installati su banchine carrabili e nelle cunette ai bordi delle strade, che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi, misurati a partire dal bordo del marciapiede.
- Classe D 400: vie di circolazione normale, incluse le zone pedonali in cui il traffico è vietato per certi periodi.
- Classe E 600: vie di circolazione private sottoposte a carichi assiali particolarmente elevati.
- Classe F 900: zone speciali, in particolare aeroportuali.

Per la fabbricazione dei dispositivi di chiusura e di coronamento, eccetto le griglie, potranno essere utilizzati i seguenti materiali, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori:

- ghisa a grafite lamellare;
- ghisa a grafite sferoidale;
- getti di acciaio;
- acciaio laminato;
- uno dei materiali precedenti in abbinamento con calcestruzzo;
- calcestruzzo armato (escluso calcestruzzo non armato).

L'uso dell'acciaio laminato è ammesso solo se è assicurata un'adeguata protezione contro la corrosione; il tipo di protezione richiesta contro la corrosione deve essere stabilito in base alle prescrizioni della Committenza. Per la

fabbricazione delle griglie, che permettono la raccolta delle acque di scorrimento, potranno essere utilizzati i seguenti materiali, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori:

- ghisa a grafite lamellare;
- ghisa a grafite sferoidale;
- getti di acciaio.

Di norma il riempimento dei coperchi dovrà essere realizzato in calcestruzzo e, solo previo consenso della Direzione dei Lavori, in altro materiale adeguato.

La fabbricazione, la qualità e le prove dei materiali sotto elencati devono essere conformi alle norme ISO e alle seguenti Euronorme:

- Ghisa a grafite lamellare - ISO/R 185 - Classificazione della ghisa grigia.
- Ghisa a grafite sferoidale - ISO 1083 - Ghisa a grafite sferoidale o grafite nodulare.
- Getti di acciaio - ISO 3755 - Getti di acciaio per costruzione meccanica d'uso generale.
- Acciaio laminato - ISO 630 - Acciai di costruzione metallica.
- Acciai delle armature - Euronorm 80
- Acciai per armature passive del calcestruzzo, prescrizioni di qualità; Euronorm 81
- Fondi per cemento armato lisci laminati a caldo; dimensioni, masse, tolleranze; Euronorm 82-1
- Acciaio per cemento armato con aderenza migliorata; dimensioni, masse, tolleranze, prescrizioni generali.

Il calcestruzzo utilizzato per l'eventuale riempimento dei coperchi dovrà avere la seguente composizione:

- Cemento Portland (CPA 45 o 55) = 400 kg/m³
- Sabbia di fiume 0,3/5 mm = 700 kg/m³
- Ghiaia silicea 6/15 mm = 1120 kg/m³

Il calcestruzzo finale dovrà avere una densità superiore a 2,4. La resistenza caratteristica alla compressione del calcestruzzo dopo 28 d deve essere non meno di:

- 45 N/mm² su una provetta cubica con 150 mm di spigolo, oppure - 40 N/mm² su una provetta cilindrica di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza.

Il rivestimento in calcestruzzo dell'armatura deve avere uno spessore di almeno 20 mm sulle parti superiori ed inferiori del coperchio, eccettuati i coperchi che hanno il fondo in lamiera d'acciaio.

I dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere esenti da difetti che possano comprometterne l'uso. Quando un metallo viene usato in abbinamento con calcestruzzo o con altro materiale, deve essere ottenuta tra loro un'aderenza soddisfacente. Aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura Nel caso in cui i dispositivi di chiusura siano previsti con aperture d'aerazione, la superficie minima d'aerazione deve essere conforme ai seguenti valori:

- Aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura Dimensione di passaggio Superficie minima d'aerazione < 600 mm 5% della superficie del cerchio che ha per diametro la dimensione di passaggio > 600 mm 140 cm². Le aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura devono avere le seguenti dimensioni:

a) scanalature:

lunghezza fino a 170 mm larghezza maggiore di 18 mm fino a 25 mm per le classi A 15 e B 125 maggiore di 18 mm fino a 32 mm per le classi da C 250 a F 900;

b) fori:

diametro da 30 mm a 38 mm. Sotto i dispositivi di chiusura muniti di aperture di ventilazione, potrà essere richiesta l'installazione di un elemento mobile pulitore destinato a trattenere i frammenti penetrati dalle aperture.

La dimensione di passaggio dei dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione deve essere di almeno 600 mm, per consentire il libero passaggio di persone attrezzate con un apparecchio di respirazione. I dispositivi di chiusura e di coronamento delle classi D 400, E 600 e F 900, che hanno una dimensione di passaggio minore o uguale a 650 mm, devono avere una profondità d'incastro di almeno 50 mm. Questa prescrizione non si applica ai dispositivi il cui coperchio o griglia è fissato nella posizione corretta, per mezzo di un chiavistello, per prevenire gli spostamenti dovuti al traffico.

La superficie sulla quale appoggiano i coperchi e le griglie nel loro quadro deve essere liscia e sagomata in modo tale da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti, garantendo così la stabilità e la non emissione di rumore. A tal fine, la Direzione dei Lavori si riserva di prescrivere l'adozione di speciali supporti elastici. Protezione degli spigoli Gli spigoli e le superfici di contatto fra quadro e coperchio dei dispositivi di chiusura in calcestruzzo armato di classe da A 15 a D 400 devono essere protetti mediante una guarnizione in ghisa o in acciaio con lo spessore di seguito indicato - Spessore della protezione in ghisa o acciaio degli spigoli e delle superfici di contatto Classe Spessore minimo (mm) A 15 2 - B 125 3 - C 250 5 - D 400 6. La protezione degli spigoli e delle superfici di contatto fra quadro e coperchio dei dispositivi di chiusura delle classi E 600 e F 900 deve essere conforme alle indicazioni specifiche di progetto.

Nelle griglie delle classi A 15 e B 125, le sbarre devono avere le dimensioni indicate nella tabella 17. Tabella 17 - Dimensioni delle sbarre per le griglie delle classi A 15 e B 125 Larghezza (mm) Lunghezza (mm) da 8 a 18 non limitata 18 a 25 170 Nelle griglie delle classi da C 250 a F 900 le dimensioni delle sbarre sono fissate dalla tabella 18 in relazione all'orientamento dell'asse longitudinale di queste aperture rispetto alla direzione del traffico. Dimensioni delle sbarre per le griglie delle classi da C 250 a F 900 Orientamento rispetto alla direzione del traffico Larghezza (mm) Lunghezza (mm) n. 1 da 0° a 45° e da >135° a 180° < 32 < 170 n. 2 da 45° a 135° da 20 a 42 da 16 a 42.

Nel caso di utilizzazione di cestelli, quando il cestello è riempito devono essere assicurati il passaggio delle acque e l'aerazione. La superficie superiore delle griglie delle classi da D 400 a F 900 deve essere piana. Le superfici superiori in ghisa o in acciaio dei dispositivi di chiusura devono avere una conformazione che renda queste superfici non sdruciole e libere da acque di scorrimento.

Sbloccaggio e rimozione dei coperchi - Deve essere previsto un dispositivo per assicurare lo sbloccaggio effettivo dei coperchi prima della loro rimozione e la sicurezza durante la rimozione.

Marcatura - Tutti i coperchi, le griglie ed i quadri devono portare una marcatura leggibile e durevole indicante: a) la classe corrispondente (per esempio D 400) o le classi corrispondenti per i quadri utilizzati per più classi (per esempio D 400 - E 600); b) il nome e/o la sigla del fabbricante; c) l'indicazione della Committenza; d) l'eventuale riferimento ad un marchio di conformità. Le marcature devono essere visibili anche dopo l'installazione dei dispositivi.

Prove di resistenza - Le prove di seguito descritte devono essere realizzate, sui dispositivi di chiusura o di coronamento presentati sotto forma d'insiemi e nel loro stato d'utilizzazione. Gli insiemi destinati alle prove devono essere preventivamente sottoposti a un controllo di conformità alle prescrizioni dei precedenti punti 2, 3 e 4.

Forza di controllo - Ciascuna delle classi dei dispositivi di chiusura e di coronamento deve essere sottoposta alla forza di controllo: - Forza di controllo dei dispositivi di chiusura e di coronamento - Classe A 15 B 125 C 250 D 400 E 600 F 900 - Forza di controllo (kN) 15 125 250 400 600 900.

Apparecchiatura di prova - L'apparecchiatura di prova, costituita da una pressa idraulica e da punzoni, deve avere le caratteristiche ed essere messa in opera secondo le modalità descritte dalla Norma Europea EN 124.

Procedimenti di prova e resistenza - Tutti i dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere sottoposti alle seguenti prove: 1. misura della freccia residua del coperchio o della griglia dopo l'applicazione dei due terzi della forza di controllo (5.3.1); 2. applicazione della forza di controllo (5.3.2).

Misura della freccia residua - La velocità di incremento del carico deve essere compresa fra 1 e 3 kN al secondo e applicata uniformemente fino ai due terzi della forza di controllo; la forza così applicata sull'insieme viene successivamente eliminata; questa operazione deve essere ripetuta 5 volte. Al termine deve essere misurata la freccia residua; essa corrisponde alla differenza dei valori misurati prima del primo e dopo il quinto incremento di carico; la freccia non deve superare i valori sotto di seguito: - Freccia residua ammissibile nel coperchio e nella griglia dei dispositivi di chiusura e di coronamento Classe Freccia residua ammissibile (mm) A 15 e B 125 da C 250 a F 900 1/5 della dimensione di passaggio Sui dispositivi in calcestruzzo, dopo l'esecuzione di questa prova, non devono apparire nel calcestruzzo armato fessurazioni superiori a 0,2 mm di larghezza. Al termine della prova descritta al punto precedente, si effettua un incremento di carico ad una velocità uniforme compresa tra 1 e 3 kN/s senza interruzione fino a quando viene raggiunta la forza di controllo. Nessuna fessurazione deve apparire, durante la prova, sui dispositivi composti da ghisa ed acciaio, eventualmente in associazione al calcestruzzo. Per quelli realizzati in calcestruzzo armato, l'applicazione della forza di controllo non deve dar luogo a perdite di aderenza tra il calcestruzzo e le armature di acciaio.

Prima della posa in opera, la superficie di appoggio dei dispositivi di chiusura e di coronamento dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta a 5 q di cemento tipo 425 per mc di impasto, sopra il quale sarà infine appoggiato il quadro. La superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale. Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i 3 cm; qualora occorressero spessori maggiori, dovrà provvedersi in alternativa, a giudizio della Direzione dei Lavori, o all'esecuzione di un sottile getto di conglomerato cementizio a 4 q di cemento tipo 425 per mc d'impasto, confezionato con inerti di idonea granulometria ed opportunamente armato, ovvero all'impiego di anelli di appoggio in conglomerato cementizio armato prefabbricato. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il quadro, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.

Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del quadro, questo dovrà essere rimosso e i resti di malta indurita saranno asportati. Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, in precedenza indicato, adottando, se del caso, anelli d'appoggio. I dispositivi di chiusura e di coronamento potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa. A giudizio della Direzione dei Lavori, per garantire la corretta collocazione altimetrica, dovranno essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta. Dispositivi di discesa - I dispositivi per la discesa e la risalita dei manufatti dovranno corrispondere ai tipi fondamentali a canna semplice o doppia rispettivamente conformi alle norme DIN 19555 e DIN 1211. I dispositivi di discesa a canna semplice sono costituiti da bacchette sufficientemente larghe da consentire l'appoggio di entrambi i piedi, inserite nel calcestruzzo della cameretta. La superficie di calpestio deve essere profilata o ricoperta con un rivestimento che impedisca di scivolare. Come materiali sono ammessi acciai al nichel-cromo e ghisa grigia, senza rivestimento, ovvero acciaio galvanizzato o leghe di alluminio, protetto con un rivestimento in polietilene ad alta densità stabilizzato, avente spessore minimo di 1,5 mm. Anche le parti da inserire nella muratura devono essere rivestite per una profondità minima di 35 mm. I dispositivi di discesa a canna doppia sono costituiti da staffe sufficienti per l'appoggio di un solo piede, disposte accoppiate. Il materiale ammesso è la ghisa grigia, eventualmente catramata o bitumata. Sono ammesse varie forme adatte per manufatti gettati in opera o prefabbricati, inserite nel calcestruzzo fresco col martello o avvitate ad appositi tasselli.

Caditoie puntuali

Ferme restando le prescrizioni generali di cui all'articolo precedente, si stabilisce la fornitura e posa di sistemi di drenaggio puntuali costituiti da :

- Caditoie costituite da griglia concava quadrata in ghisa a graffite sferoidale o in ghisa lamellare perlitica secondo ISO 1083 e EN 1563, con resistenza a rottura superiore a 400 KN (40 t) conforme alla norma UNI EN 124 classe C 250 e D400, fabbricate in stabilimenti ubicati in paesi dell'Unione Europea, certificati a Garanzia di Qualità secondo la norma EN ISO 9001:2000 e conformi alla norma EN 124:1994, provvisti/e di certificazione di prodotto rilasciata da Organismo Terzo accreditato secondo la norma EN 45011; superficie antisdrucchiolo, rivestimento con vernice bituminosa, telaio a sagoma quadrata, nella posa sono compresi i materiali per il fissaggio, la stuccatura e rabboccatura in malta di cemento, l'eventuale cordolo in c.a. ed ogni altro lavoro per dare l'opera compiuta.

La sede di posa del pozzetto deve essere integra e perfettamente pulita, il letto di posa in malta cementizia deve avere spessore compreso tra 1 e 4 cm e la superficie deve essere liscia e uniforme; il telaio va posato sul letto di posa centrando la luce del pozzetto e schiacciandolo in modo da fissarlo saldamente; il bordo superiore del telaio deve essere a livello con la pavimentazione finita, nel caso sia necessario spessorare, vanno impiegati materiali resistenti a compressione quali cemento, ferro o ghisa, non dovranno assolutamente essere utilizzati pezzi in legno o mattonelle. Le alette del telaio vanno adeguatamente ricoperte con malta cementizia, applicando, qualora richiesto dalla DD.LL., adeguati ferri d'armo; Tutt'intorno al telaio va realizzato un cordolo in calcestruzzo, quest'ultimo ricoperto a sua volta con uno strato di tappeto d'usura o dalla pavimentazione in materiale lapideo o calcestruzzo.

Decespugliamento di scarpate fluviali

I lavori di decespugliamento andranno prevalentemente eseguiti con mezzo meccanico, cingolato o gommato, dotato di braccio adeguato alle lavorazioni richieste ed opportunamente munito di apparato falciante conforme alle vigenti disposizioni di legge, l'intervento sarà completato a mano.

Dovranno essere completamente eliminati i cespugli, i rampicanti, gli arbusti e gli alberelli il cui tronco abbia diametro inferiore a 15 cm, se necessario con due passate in senso opposto della ruspa, oppure con una sola passata e con la presenza di un manovale incaricato di tagliare le piante piegate dalla ruspa.

La sterpaglia rimossa andrà poi ripulita dal terriccio, allontanata dall'area di lavoro e bruciata o portata a rifiuto.

Terminate le operazioni di decespugliamento, il terreno andrà opportunamente regolarizzato.

Disboscamento di scarpate fluviali

I lavori di disboscamento si riferiscono a superfici in cui vi sia elevata presenza di piante con diametro del tronco superiore a 15 cm e comprendono anche i lavori di decespugliamento descritti al paragrafo precedente.

Per quanto riguarda in particolare la rimozione delle piante, i tronchi abbattuti dovranno essere raccolti, accatastati, privati dei rami, ridotti in astoni di lunghezza commerciale e trasportati dove indicato dell'Ufficio di Direzione Lavori. I materiali non utilizzabili dovranno essere portati a rifiuto.

Durante i lavori di rimozione delle piante l'Impresa dovrà porre la massima attenzione per evitare qualunque pericolo per le persone e per le cose; l'Impresa è comunque pienamente responsabile di qualsiasi danno conseguente ai lavori di rimozione. L'Impresa dovrà altresì usare ogni precauzione per la salvaguardia delle piante di pregio esistenti, specificatamente segnalate dall'Ufficio di Direzione Lavori .

In riferimento ad interventi di contenimento vegetazionale su aree demaniali, compete all'ufficio ispettorato agricoltura e foreste della regione in collaborazione con la stazione forestale territoriale, la stima del volume e del valore del legname ricavabile dal taglio delle piante localizzate nelle aree del demanio idrico regionale, così come stabilire i criteri tecnici di intervento nel caso di diradamento selettivo, congiuntamente alle necessità tecniche dettate dalla direzione lavori.

Sfalcio e decespugliamento di rilevati arginali

Le operazioni di taglio e rimozione di rovi, arbusti e vegetazione infestante lungo i rilevati arginali dovranno essere eseguite nei tratti indicati in progetto o dall'Ufficio di Direzione Lavori.

I lavori andranno prevalentemente eseguiti con mezzo meccanico, cingolato o gommato, dotato di braccio adeguato alle lavorazioni richieste ed opportunamente munito di apparato falciante conforme alle vigenti disposizioni di legge; l'intervento sarà completato a mano.

La sterpaglia rimossa andrà poi ripulita dal terriccio, allontanata dall'area di lavoro e bruciata o portata a rifiuto. L'Impresa dovrà anche raccogliere e trasportare a discarica eventuali rifiuti solidi rinvenuti nell'area di intervento.

Se previsto in progetto o prescritto dall'Ufficio di Direzione Lavori, terminate le operazioni di decespugliamento, il terreno andrà opportunamente regolarizzato.

Sovrastruttura stradale in genere

Generalità

In linea generale, salvo diversa disposizione della Direzione Lavori, la sagoma stradale per tratti in rettilineo sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto aventi pendenza del 2% raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di m 0,50. Alle banchine sarà invece assegnata la pendenza trasversale del 2,50%. Per le sedi unidirezionali delle autostrade, nei tratti in rettilineo, si adatterà di norma la pendenza trasversale del 2%.

Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con pendenza che la Direzione dei Lavori stabilirà in relazione al raggio della curva e con gli opportuni tronchi di transizioni per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettilineo o altre curve precedenti e seguenti. Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dalla Direzione dei Lavori, in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio. L'Impresa indicherà alla Direzione dei Lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono.

La Direzione dei Lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, presso Laboratori Ufficiali. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere. L'approvazione della Direzione dei Lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro. L'Impresa avrà cura di garantire la costanza nella messa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera. Salvo che non sia diversamente disposto dagli articoli che seguono, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllata a mezzo di un regolo lungo m 4,50 disposto secondo due direzioni ortogonali; è ammessa una tolleranza in più o in meno del 3%, rispetto agli spessori di progetto, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Strato di collegamento (binder) e di usura

a) Descrizione.

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'Art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per le costruzioni stradali" del C.N.R., fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

b) Materiali inerti.

Il prelievo di campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolato II del fascicolo IV/1953.

Per il prelievamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione, così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita di peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme B.U. C.N.R. n. 34 (28 marzo 1973) anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

- *Per strati di collegamento:*
 - perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore al 25%;
 - indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;
 - coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
 - materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953.Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0,5%.
- *Per strati di usura:*
 - perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore od uguale al 20%;
 - almeno un 30% in peso del materiale della intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm², nonché resistenza alla usura minima 0,6;

- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%;

Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra. In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'Art. 5 delle Norme del C.N.R. predetto ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHTO T 176, non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso.

Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura $2 \div 5$ mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.

Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il $6 \div 8\%$ di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25°C inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio

c) Legante.

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione $60 \div 70$ salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

d) Miscele.

- **Strato di collegamento (binder).** La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Passante: % totale in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	65÷100
Crivello 10	50÷80
Crivello 5	30÷60
Setaccio 2	20÷45
Setaccio 0,4	7÷25
Setaccio 0,18	5÷15
Setaccio 0,075	4÷8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

- la stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra $3 \div 7\%$. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato. Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

- **Strato di usura.** La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Passante: % totale in peso
Crivello 15	100
Crivello 10	70÷100
Crivello 5	43÷67
Setaccio 2	25÷45
Setaccio 0,4	12÷24
Setaccio 0,18	7÷15

Setaccio 0,075

6÷11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova B.U. C.N.R. n. 30 del 15 marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 100 N [1000 Kg]. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;

b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;

c) sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;

d) grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 4% e 8%.

Ad un anno dall'apertura al traffico, il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeametro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10^{-6} cm/sec.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

e) Controllo dei requisiti di accettazione.

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

f) Formazione e confezione degli impasti.

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

g) Attivanti l'adesione.

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato («dopes» di adesività).

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento, mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori:

1) quando la zona di impiego del conglomerato, in relazione alla sua posizione geografica rispetto agli impianti più prossimi, è tanto distante dal luogo di produzione del conglomerato stesso da non assicurare, in relazione al tempo di trasporto del materiale, la temperatura di 130°C richiesta all'atto della stesa;

2) quando anche a seguito di situazioni meteorologiche avverse, la stesa dei conglomerati bituminosi non sia procrastinabile in relazione alle esigenze del traffico e della sicurezza della circolazione.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate presso i laboratori autorizzati avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% rispetto al peso del bitume.

I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benestare della Direzione Lavori.

L'immissione delle sostanze attivanti nel bitume dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantirne la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio.

Segnaletica

Per quanto riguarda la realizzazione della segnaletica provvisoria da cantiere orizzontale e verticale, (costo a totale incarico dell'impresa) dovrà attenersi alle disposizioni che verranno impartite di volta in volta dalla direzione dei lavori e dal coordinatore della sicurezza in fase esecutiva. Dovranno essere tenute presenti le norme contenute nel

Decreto legislativo n. 285 del 30 aprile 1992 (Nuovo Codice della Strada), del D.P.R. n. 495 del 16 dicembre 1992 (Regolamento di attuazione) e successive modifiche ed integrazioni.

FONDAZIONI STRADALI

Preparazione del sottofondo

Il terreno interessato dalla costruzione del corpo stradale che dovrà sopportare direttamente o la sovrastruttura o i rilevati, verrà preparato asportando il terreno vegetale per tutta la superficie e per la profondità fissata dal progetto o stabilito dalla Direzione dei lavori.

I piani di posa dovranno anche essere liberati da qualsiasi materiale di altra natura vegetale, quali radici, cespugli, alberi.

Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei sottofondi qui appresso stabilite, agli effetti soprattutto del grado di costipamento e dell'umidità in posto, l'Appaltatore, indipendentemente dai controlli che verranno eseguiti dalla Direzione dei lavori, dovrà provvedere esso a tutte le prove e determinazioni necessarie. A tal uopo dovrà quindi, a sue cure e spese, installare in cantiere un laboratorio con le occorrenti attrezzature.

Le determinazioni necessarie per la caratterizzazione dei terreni ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, verranno preventivamente fatte eseguire dalla Direzione dei lavori presso un laboratorio pubblico, cioè uno dei seguenti laboratori: quelli delle Università, delle Ferrovie dello Stato o presso il laboratorio dell'A.N.A.S.

Rimosso il terreno costituente lo strato vegetale, estirpate le radici fino ad un metro di profondità sotto il piano di posa e riempite le buche così costituite si procederà, in ogni caso, ai seguenti controlli:

- a) determinazione del peso specifico apparente del secco del terreno in sito e di quello massimo determinato in laboratorio;
- b) determinazione dell'umidità in sito in caso di presenza di terre sabbiose, ghiaiose o limose;
- c) determinazione dell'altezza massima delle acque sotterranee nel caso di terre limose.

Costipamento del terreno in sito

A) Se sul terreno deve essere appoggiata la sovrastruttura direttamente o con l'interposizione di un rilevato di altezza minore di cm 50, si seguiranno le seguenti norme:

- a) per le terre sabbiose o ghiaiose, si dovrà provvedere al costipamento del terreno per uno spessore di almeno cm 25 con adatto macchinario fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco in sito, pari almeno al 95% di quello massimo ottenuto in laboratorio;
- b) per le terre limose, in assenza d'acqua si procederà come al precedente capo a);
- c) per le terre argillose si provvederà alla stabilizzazione del terreno in sito, mescolando ad esso altro idoneo, in modo da ottenere un conglomerato, a legante naturale, compatto ed impermeabile, dello spessore che verrà indicato volta per volta e costipato fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari al 95% del massimo ottenuto in laboratorio. Nel caso in cui le condizioni idrauliche siano particolarmente cattive, il provvedimento di cui sopra sarà integrato con opportune opere di drenaggio.

B) Se il terreno deve sopportare un rilevato di altezza maggiore di m 0,50:

- a) per terre sabbiose o ghiaiose si procederà al costipamento del terreno con adatto macchinario per uno spessore di almeno 25 centimetri, fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari all'85% del massimo ottenuto in laboratorio per rilevati aventi una altezza da un 0,50 a m 3, pari all'80 per cento per rilevati aventi una altezza superiore a m 3;
- b) per le terre limose in assenza di acqua si procederà come indicato alla precedente lettera a);
- c) per le terre argillose si procederà analogamente a quanto indicato alla lettera c) del capoverso A).

In presenza di terre torbose si procederà in ogni caso alla sostituzione del terreno con altro tipo sabbioso-ghiaioso per uno spessore tale da garantire una sufficiente ripartizione del carico.

Modificazione della umidità in sito

L'umidità di costipamento non dovrà mai essere maggiore del limite di ritiro diminuito del 5%; nel caso che l'umidità del terreno in sito sia maggiore di questo valore, occorrerà diminuire questo valore dell'umidità in loco, mescolando alla terra, per lo spessore che verrà indicato dalla Direzione dei lavori, altro materiale idoneo asciutto, o lasciando asciugare all'aria previa disgregazione.

Qualora operando nel modo suddetto l'umidità all'atto del costipamento, pari a quella del limite di ritiro diminuito del 5%, risultasse inferiore a quella ottima ottenuta in laboratorio, dovrà provvedersi a raggiungere il prescritto peso specifico apparente aumentando il lavoro meccanico di costipamento.

Rivestimento e cigliature con zolle e seminagioni

Tanto per le inzollature che per le seminagioni si dovranno preparare preventivamente le superfici da trattare riportando in corrispondenza alle stesse uno strato uniforme di buona terra vegetale, facendolo bene aderire al terreno sottostante, esente da radici, da erbe infestanti e da cotiche erbose, dello spessore di almeno 20 centimetri.

Per la inzollatura delle scarpate da eseguire dove l'ordinerà la Direzione dei lavori, si useranno, dove è possibile, zolle da 20 a 25 cm e di almeno 5 cm di spessore, disposte a connesure alternate, zolle provenienti dagli scoticamenti generali eseguiti per gli scavi o per la preparazione del terreno, purché le zolle siano tuttora vegetanti.

Le zolle saranno assestate battendole col rovescio del badile, in modo da farle bene aderire al terreno.

Sulla scarpata dei rilevati la lavorazione del terreno consisterà in una erpicatura manuale con zappa e rastrello, eseguita a poca profondità, ad evitare di rendere il terreno instabile, spianando solchi e asperità con riporto di terra vegetale. L'Appaltatore provvederà ad eseguire le opere necessarie per lo smaltimento delle acque meteoriche, come ad esempio canalette in zolle, cigliature, solchi di guardia e simili, per evitare l'erosione del terreno.

Sulle scarpate degli scavi la lavorazione, in relazione alle condizioni locali di stabilità della coltre superficiale del terreno, potrà essere limitata alla creazione di piccole buche per la messa a dimora di talee o piantine di essenze compatibili con il suolo, e alla realizzazione dei solchi e gradoni per la semina di miscugli.

Prima dell'erpicatura l'Appaltatore farà eseguire un'analisi dei caratteri pedologici e chimici del terreno, al fine di predisporre la concimazione di fondo più opportuna da eseguire con l'erpicatura stessa prevedendo un dosaggio di concimi fosfatici, azotati e potassici, per un quantitativo complessivo unitario medio di quello consigliato dalla fabbrica.

Qualora il terreno risultasse particolarmente povero di sostanza organica, parte dei concimi di cui sopra, previa autorizzazione scritta del Direttore dei lavori, potrà essere sostituita da terricciami o da letame maturo.

Oltre alla concimazione di fondo, l'Appaltatore provvederà anche alla concimazione di copertura, tenendo presente che alla ultimazione dei lavori e al momento del collaudo si dovrà avere una uniformità vegetativa, senza spazi vuoti o radure.

Fondazioni

Quando occorra, la massiciata deve essere munita di una fondazione che, a seconda delle particolari condizioni dei singoli lavori, viene realizzata con una delle seguenti strutture:

- a) in pietrame o ciottolami;
- b) in misto di ghiaia (o pietrisco) e sabbia; o materiale prevalentemente sabbioso;
- c) in materiale di risulta, come i prodotti di ricupero delle demolizioni di precedenti massicciate o di costruzioni edilizie, i detriti di frantumazione, le scorie, le ceneri, ecc., purché nei materiali di risulta delle demolizioni non esistano malte gessose;
- d) in terra stabilizzata.

Fondazione in pietrame e ciottoloni

Per la formazione della fondazione in pietrame e ciottoloni entro apposito cassonetto scavato nella piattaforma stradale, dovranno costruirsi tre guide longitudinali di cui due laterali ed una al centro e da altre guide trasversali alla distanza reciproca di metri 15, eseguite accuratamente con pietre e ciottoloni scelti ed aventi le maggiori dimensioni, formando così dei riquadri da riempire con scapoli di pietrame o ciottoloni di altezza non minore di cm 20 e non superiore a cm 25, assestati a mano, con le code in alto e le facce più larghe in basso, bene accostati fra loro e con gli interstizi a forza mediante scaglie.

Ove la Direzione dei lavori, malgrado l'accurata esecuzione dei sottofondi, reputi necessario che prima di spargere su di essi il pietrisco o la ghiaia sia provveduto alla loro rullatura e sagomatura, tale lavoro sarà eseguito in economia (qualora non esista all'uopo apposito prezzo di elenco) e pagato a parte in base ai prezzi di elenco per la fornitura ed impiego di compressori di vario peso.

Ove tale rullatura si renda invece necessaria per deficienze esecutive nella tessitura dei sottofondi, l'Impresa sarà obbligata a provvedere a sua totale cura e spesa alla cilindratura.

A lavoro ultimato, la superficie dei sottofondi dovrà avere sagoma trasversale parallela a quella che in definitivo si dovrà dare della superficie della carreggiata, o del pavimento sovrapposto che dovrà costituire la carreggiata stessa.

Qualora per la natura del terreno di sottofondo e per le condizioni igrometriche, possa temersi un anormale affondamento del materiale di fondazione, occorre stendere preventivamente su detto terreno uno strato di sabbia o materiale prevalentemente sabbioso di adeguato spessore ed in ogni caso non inferiore a cm 10.

Fondazione in ghiaia o pietrisco e sabbia

Le fondazioni con misti di ghiaia o pietrisco e sabbia, detriti di cava frantumati, scorie siderurgiche o altro dovranno essere

formate con uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico. Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere inferiore a cm 20.

Lo strato deve essere assestato mediante cilindratura. Se il materiale lo richiede per scarsità di potere legante, è necessario correggerlo con terre passanti al setaccio 0,4 U.N.I., aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo e che, per le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) non danneggi la qualità dello strato stabilizzato, il quale dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Appaltatore in caso di danni di questo tipo.

Le cilindrate dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito, la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile.

Le stesse norme valgono per le fondazioni costruite con materiale di risulta. Tale materiale non dovrà comprendere sostanze alterabili e che possono rigonfiare in contatto con l'acqua.

Massicciata

Le massicciate, tanto se debbono formare la definitiva carreggiata vera e propria portante il traffico dei veicoli e di per sé resistente, quanto se debbano eseguirsi per consolidamento o sostegno di pavimentazione destinata a costituire la carreggiata stessa, saranno eseguite con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare, indicate in via di massima nel precedente art. 2 lett. e), o da dimensioni convenientemente assortite.

Il pietrisco sarà ottenuto con la spezzatura meccanica, curando in quest'ultimo caso di adoperare tipi di frantoi meccanici che spezzino il pietrame od i ciottoloni di elevata durezza, da impiegare per la formazione del pietrisco, in modo da evitare che si determinino fratture nell'interno dei singoli pezzi di pietrisco.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di fare allontanare o di allontanare, a tutte spese e cure dell'Impresa, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente.

Il materiale di massicciata, qualora non sia diversamente disposto, verrà sparso e regolarizzato in modo che la superficie della massicciata, ad opera finita, abbia in sezione trasversale e per tratti in rettilineo, ed a seconda dei casi, il profilo indicato nei disegni e nelle curve il profilo sarà stabilito dalla Direzione dei lavori.

Tutti i materiali da impiegare per la formazione della massicciata stradale dovranno soddisfare alle «Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali» di cui al «Fascicolo n. 4» del Consiglio Nazionale delle Ricerche, edizione 1953.

Per la formazione della massicciata il materiale, dopo la misura, deve essere steso in modo regolare ed uniforme, mediante adatti distributori meccanici.

L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non deve essere superiore a cm 15.

Qualora la massicciata non debba essere cilindrata, si provvederà a dare ad essa una certa consistenza, oltre che con l'impiego di pietrisco (da 60 a 25 mm) escludendo rigorosamente le grosse pezzature, mediante lo spandimento di sabbione di aggregazione che renda possibile l'amalgama dei vari elementi sotto un traffico moderato.

Cilindratura delle massicciate

Salvo quanto è detto all'art. 35 per ciò che riguarda le semplici compressioni di massicciata a macadam ordinario, quando si tratti di cilindrare a fondo le stesse massicciate da conservare a macadam ordinario, o eseguite per spianamento e regolarizzazioni di piani di posa di pavimentazioni, oppure di cilindrate da eseguire per preparare la massicciata a ricevere trattamenti superficiali, rivestimenti, penetrazioni e relativo supporto, o per supporto di pavimentazioni in conglomerati asfaltici bituminosi od asfaltici, in porfido ecc., si provvederà all'uso ed in generale con rullo compressore a motore del peso non minore di 16 tonnellate.

Il rullo nella sua marcia di funzionamento manterrà la velocità oraria uniforme non superiore a km 3.

Per la chiusura e rifinitura della cilindratura si impiegheranno rulli di peso non superiore a tonnellate 14, e la loro velocità potrà essere anche superiore a quella suddetta, nei limiti delle buone norme di tecnica stradale.

Il lavoro di compressione o cilindratura dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso la zona centrale.

Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona passi sopra una striscia di almeno cm 20 della zona precedentemente cilindrata, e che nel cilindrare la prima zona marginale venga a comprimere anche una zona di banchina di almeno cm 20 di larghezza.

Non si dovranno cilindrare o comprimere strati di pietrisco o ghiaia superiore a cm 12 di altezza misurati sul pietrisco soffice sparso, e quindi prima della cilindratura.

Quanto alle modalità di esecuzione delle cilindrate queste vengono distinte in 3 categorie:

1° di tipo chiuso;

2° di tipo parzialmente aperto;

3° di tipo completamente aperto;

a seconda dell'uso cui deve servire la massicciata a lavoro di cilindratura ultimato, e dei trattamenti o rivestimenti coi quali è

previsto che debba essere protetta.

Qualunque sia il tipo di cilindratura, fatta eccezione delle compressioni di semplice assestamento, occorrenti per poter aprire al traffico senza disagio del traffico stesso, almeno nel primo periodo, la strada o i tratti da conservare a macadam semplice, tutte le cilindature in genere debbono essere eseguite in modo che la massicciata, ad opera finita e nei limiti resi possibili dal tipo cui appartiene, risulti cilindrata a fondo, in modo cioè che gli elementi che la compongono acquistino lo stato di massimo addensamento.

La cilindratura di tipo chiuso dovrà essere eseguita con uso di acqua, pur tuttavia limitato, per evitare ristagni nella massicciata e rifluimento in superficie del terreno sottostante che potesse perciò essere rammollito e con impiego, durante la cilindratura, di materiale di saturazione, comunemente detto aggregante, costituito da sabbione pulito e scevro di materie terrose da scegliere fra quello con discreto potere legante, o da detrito dello stesso pietrisco, se è prescritto l'impiego del pietrisco e come è opportuno per questo tipo, purché tali detriti siano idonei allo scopo. Detto materiale col sussidio dell'acqua e con la cilindratura prolungata in modo opportuno, ossia condotta a fondo, dovrà riempire completamente, od almeno il più che sia possibile, i vuoti che anche nello stato di massimo addensamento del pietrisco restano tra gli elementi del pietrisco stesso.

Ad evitare che per eccesso di acqua si verifichino inconvenienti immediati o cedimenti futuri, si dovranno aprire frequenti tagli nelle banchine, creando dei canaletti di sfogo con profondità non inferiore allo spessore della massicciata ed eventuale sottofondo e con pendenza verso l'esterno.

La cilindratura sarà protratta fino a completo costipamento col numero di passaggi occorrenti in relazione alla qualità e durezza del materiale prescritto per la massicciata, e in ogni caso non mai inferiore a 120 passate.

La cilindratura di tipo semiaperto, a differenza del precedente, dovrà essere eseguita con le modalità seguenti:

a) l'impiego di acqua dovrà essere pressoché completamente eliminato durante la cilindratura, limitandone l'uso ad un preliminare innaffiamento moderato del pietrisco prima dello spandimento e configurazione, in modo da facilitare l'assestamento dei materiali di massicciata durante le prime passate di compressore, ed a qualche leggerissimo innaffiamento in sede di cilindratura e limitatamente allo strato inferiore da cilindrare per primo (tenuto conto che normalmente la cilindratura di massicciate per strade di nuova costruzione interessa uno strato di materiale di spessore superiore ai cm 12), e ciò laddove si verificasse qualche difficoltà per ottenere l'assestamento suddetto. Le ultime passate di compressore, e comunque la cilindratura della zona di massicciata che si dovesse successivamente cilindrare al disopra della zona suddetta di cm 12, dovranno eseguirsi totalmente a secco;

b) il materiale di saturazione da impiegare dovrà essere della stessa natura, essenzialmente arida e preferibilmente silicea, nonché almeno della stessa durezza, del materiale durissimo, e pure preferibilmente siliceo, che verrà prescritto ed impiegato per le massicciate da proteggere coi trattamenti superficiali e rivestimenti suddetti.

Si potrà anche impiegare materiale detritico ben pulito proveniente dallo stesso pietrisco formante la massicciata (se è previsto impiego di pietrisco), oppure graniglia e pietrischino, sempre dello stesso materiale.

L'impiego dovrà essere regolato in modo che la saturazione dei vuoti resti limitata alla parte inferiore della massicciata e rimangano nella parte superiore per un'altezza di alcuni centimetri i vuoti naturali risultanti dopo completata la cilindratura: qualora vi sia il dubbio che per la natura o dimensione dei materiali impiegati possano rimanere in questa parte superiore vuoti eccessivamente voluminosi a danno dell'economia del successivo trattamento, si dovrà provvedere alla loro riduzione unicamente mediante l'esecuzione dell'ultimo strato, che dovrà poi ricevere il trattamento, con opportuna mescolanza di diverse dimensioni dello stesso materiale di massicciata.

La cilindratura sarà eseguita col numero di passate che risulterà necessario per ottenere il più perfetto costipamento in relazione alla qualità e durezza del materiale di massicciata impiegato, ed in ogni caso con numero non minore di 80 passate.

Il tipo di cilindratura semiaperto è quello da eseguire per le massicciate che si debbano proteggere con applicazioni di una mano (di impianto) con o senza mani successive, di bitume o catrame, a caldo od a freddo, o per creare una superficie aderente a successivi rivestimenti, facendo penetrare i leganti suddetti più o meno profondamente nello strato superficiale della massicciata (trattamento in semipenetrazione).

La cilindratura di tipo completamente aperto differisce a sua volta dagli altri sopradescritti in quanto deve essere eseguita completamente a secco e senza impiego di sorta di materiali saturanti i vuoti.

La massicciata viene preparata per ricevere la penetrazione, mediante cilindratura che non è portata subito a fondo, ma sufficiente a serrare fra loro gli elementi del pietrisco, che deve essere sempre di qualità durissima e preferibilmente siliceo, con le dimensioni appropriate, all'uopo prescritte nell'art. 35, il definitivo completo costipamento viene affidato alla cilindratura, da eseguirsi successivamente alla applicazione del trattamento in penetrazione, come è indicato nel citato articolo 35.

Prescrizioni per la costruzione di strade con sovrastruttura in terra stabilizzata

Miscela

I materiali da usarsi sono quelli indicati all'art. 2, lettera f). Di norma si usano diversi tipi di miscela.

I materiali da usarsi nelle fondazioni dovranno avere i requisiti sottoindicati per ciascuno dei tipi A, B e C.

MISCELA TIPO A

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
1" (25,4 mm).....	100
n. 10 (2,00 mm).....	da 65 a 100

Il materiale passante al setaccio n. 10 dovrà avere i seguenti requisiti:

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
n. 10 (2,00 mm).....	100
n. 20 (0,84 mm).....	da 55 a 90
n. 40 (0,42 mm).....	da 35 a 70
n. 200 (0,074 mm).....	da 8 a 25

MISCELA TIPO B

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante	
	B-I max mm 25,4 grandezza 1"	B-II max mm 50,8 grandezza 2"
2" (50,8 mm).....	-	100
1/2" (38,1 mm).....	-	da 70 a 100
1" (25,4 mm).....	100	da 55 a 85
3/4 (19,1 mm).....	da 70 a 100	da 50 a 80
n. 4 (4,76 mm).....	da 35 a 65	da 30 a 60
n. 10 (2 mm).....	da 25 a 50	da 20 a 50
n. 40 (0,42 mm).....	da 15 a 30	da 10 a 30
n. 200 (0,074 mm).....	da 5 a 15	da 5 a 15

MISCELA TIPO C

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
3/4" (19,1 mm).....	100
n. 4 (4,76 mm).....	da 70 a 100
n. 10 (2,00 mm).....	da 35 a 80
n. 40 (0,42 mm).....	da 25 a 50
n. 200 (0,074 mm).....	da 8 a 25

La percentuale del passante al setaccio n. 200 (0,074 mm) dovrà essere per tutti i suindicati tre tipi di miscela non superiore alla metà della percentuale dei passanti al setaccio n. 40 (0,42 mm).

Il limite di fluidità per tutti e tre i suindicati tipi di miscela non dovrà essere superiore a 25. L'indice di plasticità non dovrà essere superiore a 6 per le miscele del tipo A e B, e non superiore a 3 per le miscele del tipo C.

Per le pavimentazioni i materiali dovranno avere i requisiti sottoindicati per ciascuno dei tipi A, B, C.

MISCELA TIPO A

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
1" (25,4 mm).....	100

n. 10 (2,00 mm).....	da 65 a 100
----------------------	-------------

Il materiale passante al setaccio n. 10 dovrà avere i seguenti requisiti:

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
n. 10 (2,00 mm).....	100
n. 20 (0,84 mm).....	da 55 a 90
n. 40 (0,42 mm).....	da 35 a 70
n. 200 (0,074 mm).....	da 8 a 25

MISCELA TIPO B

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
1" (25,4 mm)	100
3/4 (19,1 mm)	da 85 a 100
3/8 (9,52 mm)	da 65 a 100
n. 4 (4,76 mm)	da 55 a 75
n. 10 (2,00 mm)	da 40 a 70
n. 40 (0,42 mm)	da 25 a 45
n. 200 (0,074 mm)	da 10 a 25

MISCELA TIPO C

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
3/4" (19,1 mm).....	100
n. 4 (4,76 mm).....	da 70 a 100
n. 10 (2,00 mm).....	da 35 a 80
n. 40 (0,42 mm)	da 25 a 50
n. 200 (0,074 mm)	da 8 a 25

La percentuale del passante al setaccio n. 200 (0,074 mm) dovrà essere, in tutti e tre i suindicati tipi di miscela, non superiore ai 2/3 dei passanti al setaccio n. 40.

Il limite di fluidità per tutti e 3 i suindicati tipi di miscela non dovrà essere superiore a 35.

L'indice di fluidità per tutti e 3 i suindicati tipi di miscela non dovrà essere superiore a 35.

L'indice di plasticità per tutti e 3 i suindicati tipi di miscela non dovrà essere minore di 4 e maggiore di 9.

Studi preliminari - Prove di laboratorio in sito

L'impresa indicherà alla Direzione dei lavori i materiali terrosi che essa ritiene più idonei al particolare impiego, sia per componenti che per granulometria, scegliendoli tra quelli del tipo sabbioso-ghiaioso con moderato tenore di limo ed argilla.

La Direzione dei lavori, in seguito all'esito delle prove di laboratorio su detti materiali o su altri di propria scelta, designerà la provenienza e la composizione del terreno da approvvigionare.

Per l'accettazione del terreno saranno richiesti i risultati delle prove di bagnoasciuga e, ove le condizioni climatiche lo richiedano, di congelamento ripetute.

Le prove preliminari che si richiedono sono le seguenti:

- 1) prove per la determinazione delle caratteristiche fisiche dell'aggregato (analisi granulometrica);
- 2) prove per la determinazione della densità massima e dell'umidità ottima del terreno;
- 3) prove per la determinazione dell'umidità e della densità massima della miscela terra-legante;
- 4) prove per la determinazione delle caratteristiche di accettazione del cemento secondo le norme vigenti;
- 5) prove ripetute di bagnoasciuga e del congelamento per la determinazione del comportamento della miscela all'azione degli agenti atmosferici.

L'impresa durante l'esecuzione dei lavori provvederà ad eseguire a proprie cure e spese (con esclusione delle prove di laboratorio), presso il laboratorio di cantiere e presso laboratori ufficiali, periodiche prove di controllo e tutte quelle che la Direzione dei lavori riterrà opportune.

Le caratteristiche granulometriche cui dovrà rispondere la miscela di stabilizzazione saranno determinate periodicamente

mediante prove di laboratorio del terreno da impiegare, ed approvate dalla Direzione dei lavori.

Attrezzatura di cantiere

L'impresa dovrà mettere a disposizione della Direzione dei lavori un laboratorio da campo opportunamente attrezzato per eseguire almeno le seguenti prove:

- 1) determinazione delle caratteristiche di costipamento;
- 2) determinazione del limite liquido;
- 3) determinazione del limite plastico;
- 4) determinazione del limite di ritiro;
- 5) determinazione delle caratteristiche granulometriche;
- 6) determinazione dell'umidità e densità in posto;
- 7) determinazione del C.B.R. in posto;
- 8) determinazione dell'indice di polverizzazione del materiale.

L'impresa è tenuta a mettere la direzione dei lavori in condizione di poter seguire le altre prove su terre presso il proprio laboratorio centrale o presso il laboratorio a cui l'impresa affida l'esecuzione delle analisi.

Il macchinario che l'impresa dovrà possedere come propria attrezzatura di cantiere dovrà rispondere agli usi a cui è destinato e consisterà:

- a) in motolivellatori che dovranno essere semoventi, forniti di pneumatici ed avere una larghezza base ruote non minore di m 4;
- b) in attrezzatura spruzzante costituita da camions distributori a pressione o ad altra attrezzatura adatta alla distribuzione dell'acqua a mezzo di barre spruzzatrici in modo uniforme e in quantità variabile e controllabile;
- c) in mezzi costipatori costituiti da:
 - 1) rulli a piè di montone a semplice o a doppio tamburo del tipo adatto per costipare il materiale che viene impiegato. Dovranno poter essere zavorrati fino a raggiungere la pressione unitaria richiesta dalla direzione dei lavori;
 - 2) carrelli pigiatori gommati muniti di gomme lisce trainati da un trattore a ruote gommate di adeguata potenza traente oppure carrelli pigiatori gommati semoventi aventi possibilità di procedere nei due sensi con inversione di marcia;
 - 3) rulli vibranti capaci di sviluppare un carico statico variabile da un minimo di 300 chilogrammi circa; ed una energia dinamica sinusoidale con vettore forza del peso prestabilito di volta in volta dalla direzione dei lavori;
 - 4) rulli compressori lisci a tre ruote, del peso che verrà stabilito di volta in volta dalla direzione dei lavori;
 - 5) distributori meccanici regolabili e capaci di distribuire uniformemente i materiali in quantitativi controllati per mq di superficie;
 - 6) attrezzatura idonea per la miscelazione quali: scarificatori, aratri a dischi, erpici o macchinari semoventi a singola o a doppia passata, motogrades.

Tutta l'attrezzatura di cantiere deve essere approvata dalla direzione dei lavori prima di essere impiegata.

Massicciata in misto granulometrico a stabilizzazione meccanica

Per le strade in terre stabilizzate da eseguirsi con misti granulometrici senza aggiunta di leganti si adopererà una idonea miscela di materiali a granulometria continua a partire dal limo argilla da mm 0,074 sino alla ghiaia (ciottoli) o pietrisco con massime dimensioni di 50 millimetri.

La relativa curva granulometrica dovrà essere contenuta tra i valori della tabella seguente:

Tipi di crivello	Diametro maglie mm	Percentuale passante in peso %
U.N.I. 2334	71	100
U.N.I. 2334	30	70-100
U.N.I. 2334	10	35-70
U.N.I. 2334	5	23-55
U.N.I. 2332	2	15-40
U.N.I. 2332	0,4	8-25
U.N.I. 2332	0,075	2-15

Lo strato dovrà avere un indice di plasticità tra 6 e 9 (salvo in condizioni particolari secondo rilievi di laboratorio alzare il limite superiore che può essere generalmente conveniente salga a 10) per avere garanzie che né la sovrastruttura si disgreghi né, quando la superficie è bagnata, sia incisa dalle ruote, ed in modo da realizzare un vero e proprio calcestruzzo d'argilla con idoneo scheletro litico. A tal fine si dovrà altresì avere un limite di liquidità inferiore a 35 e ad un C.B.R. saturo a 2,5 mm di penetrazione non inferiore al 50%. Lo spessore dello strato stabilizzato sarà determinato in relazione alla portanza anche del sottofondo e dei carichi che dovranno essere sopportati per il traffico (max. kg 8/cmq previsto per pneumatici di grossi automezzi

dal nuovo codice della strada) mediante la prova di punzonamento C.B.R. (California bearing ratio) su campione compattato preventivamente col metodo Proctor.

Il materiale granulometrico tanto che sia tout venant di cava o di frantumazione, tanto che provenga da banchi alluvionali opportunamente vagliati, il cui scavo debba essere corretto con materiali di aggiunta, ovvero parzialmente frantumati per assicurare un maggior ancoraggio reciproco degli elementi del calcestruzzo di argilla, deve essere steso in cordoni lungo la superficie stradale. Successivamente si procede al mescolamento per ottenere una buona omogeneizzazione mediante i motograder ed alla contemporanea stesa sulla superficie stradale. Poi dopo conveniente umidificazione in relazione alle condizioni ambientali si compatta lo strato con rulli gommati o vibranti sino ad ottenere una densità in posto non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

Per l'impiego, la qualità, le caratteristiche dei materiali e la loro accettazione l'Impresa sarà tenuta a prestarsi in ogni tempo, a sue cure e spese, alle prove dei materiali da impiegare o impiegati presso un Istituto sperimentale ufficiale. Le prove da eseguirsi correntemente saranno l'analisi granulometrica meccanica, i limiti di plasticità e fluidità, densità massima ed umidità ottima (prove di Proctor), portanza (C.B.R.) e rigonfiabilità, umidità in posto, densità in posto.

Norme per la costruzione di sovrastrutture in terra stabilizzata con cemento

Per la esecuzione di tale tipo di sovrastruttura i lavori dovranno svolgersi nel seguente modo:

- a) prima di spargere il cemento, lo strato di materiale dovrà essere conformato secondo le sagome definitive, trasversali e longitudinali di progetto;
- b) il cemento dovrà essere distribuito uniformemente nelle quantità richieste ed il lavoro dovrà essere di soddisfazione piena della Direzione dei lavori;
- c) l'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità necessaria con barre spruzzatrici a pressione e uniformemente incorporate nella miscela nelle quantità richieste per ottenere l'umidità specificata dalla Direzione dei lavori per la miscela terra e cemento;
- d) ad avvenuta uniforme miscelazione della terra acqua cemento, l'impasto dovrà essere immediatamente costipato fino al raggiungimento della densità indicata dalla Direzione dei lavori;
- e) la miscela dovrà essere mantenuta umida con l'aggiunta di acqua nelle quantità necessarie a sopperire alle perdite verificatesi durante la lavorazione, ed infine lo strato sarà rifinito secondo le norme che di volta in volta verranno impartite dalla Direzione lavori;
- f) dopo che la sovrastruttura di terra-cemento sarà ultimata, dovrà essere immediatamente protetta in superficie per un periodo di sette giorni con sabbia o con stuoie, onde evitare perdite di contenuto di umidità nella miscela.

Il cemento da impiegarsi dovrà essere di norma del tipo 325.

La Direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di cemento pozzolanico o d'alto forno, che corrispondano alle norme vigenti.

La miscela dovrà avere i valori di cui alla seguente tabella:

Tipo di crivello	Diametro maglie mm	Percentuale passante in peso %
U.N.I. 2334	40	100
U.N.I. 2334	25	65-100
U.N.I. 2334	15	45-70
U.N.I. 2334	10	35-60
U.N.I. 2334	5	23-45
U.N.I. 2332	2	15-30
U.N.I. 2332	0,4	6-15
U.N.I. 2332	0,18	2-7

Il dosaggio del cemento nella miscela terra-cemento sarà stabilito in base alle caratteristiche della terra. Di norma la percentuale varierà dal 4 al 14% in peso sul peso secco del materiale ovvero dal 6 al 16% in volume sul volume della miscela costipata.

Il minimo dosaggio del cemento da usare è quello che corrisponde ai seguenti requisiti:

a) dia perdite in peso per la miscela terra-cemento rispetto al peso iniziale dopo 12 cicli di imbibizione ed essiccamento (eseguiti secondo la prova AASHO-T 135/45) e dopo 12 cicli di gelo e disgelo eseguiti secondo la prova AASHO-T 136/45) compresi, a seconda dei gruppi di appartenenza delle classificazioni AASHO DM 145-49, nei seguenti limiti (vedere anche «Classificazione delle terre» C.N.R. - U.N.I. 10006/1963):

Terre dei gruppi Ala, Alb, A3, A2-4, A2-5, non oltre il 14%;

Terre dei gruppi A2-6, A2-7, A4, A5, non oltre il 10%;

Terre dei gruppi A6, A7-5, A7-6, non oltre il 7%;

b) dia variazione di volume durante i cicli di imbibizione ed essiccamento o di gelo e disgelo non superiore al 2% del volume dei provini all'atto della confezione;

c) dia contenuti di umidità, durante i cicli di imbibizione ed essiccamento e di gelo e disgelo, non superiori alla quantità che può totalmente riempire i vuoti dei campioni all'atto della confezione;

d) dia resistenza alla compressione in proporzione crescente col trascorrere del tempo e con l'aumento del dosaggio del cemento nei limiti di quei dosaggi che producono risultati rispondenti ai requisiti specificati ai punti a, b, c più sopra riportati.

I lavori potranno essere eseguiti soltanto quando le condizioni di temperatura dell'aria ambiente siano superiori a 4° centigradi ed il tempo non sia piovoso o molto nebbioso.

Il terreno da stabilizzare con detto sistema dovrà essere accuratamente preparato secondo le sagome, le inclinazioni previste dal progetto prima di provvedere allo spargimento del cemento.

La miscela terra-cemento si potrà considerare sufficientemente polverizzata quando l'80% del terreno, ad esclusione degli elementi lapidei, passi attraverso il setaccio n. 4 (4,76 mm). Se la normale procedura di miscelazione non dovesse dare questo grado di polverizzazione, l'Appaltatore dovrà fare una polverizzazione preventiva prima di spargere il cemento onde assicurare il raggiungimento di tali requisiti nella finale miscelazione dell'impasto.

La quantità indicata di cemento richiesta per tutta la profondità del trattamento dovrà essere uniformemente distribuita sulla superficie in modo soddisfacente per la Direzione dei lavori. Il cemento dovrà essere sparso solamente su quella parte del terreno che si prevede di completare entro le ore di luce dello stesso giorno; nessun macchinario, eccetto quello usato per miscelare, potrà attraversare la zona in cui è stato sparso di fresco il cemento fino a quando questo non sia stato miscelato col terreno.

Immediatamente dopo che il cemento è sparso, il macchinario per la stabilizzazione dovrà muoversi per polverizzare il terreno mescolando il cemento ed aggiungendo la richiesta quantità d'acqua attraverso le barre spruzzatrici a pressione. Il macchinario dovrà infine provvedere allo spargimento della miscela ottenuta su tutta la larghezza del trattamento in modo che sia pronta per essere costipata con idonea attrezzatura indicata dalla Direzione dei lavori.

La percentuale di umidità nella miscela, sulla base del peso secco, non dovrà essere inferiore all'ottimo indicato dalla Direzione dei lavori, e non maggiore del 2% circa di tale ottimo. Questa umidità ottima indicata sarà quella che dovrà risultare a miscela completata e sarà determinata con uno dei metodi rapidi prestabiliti dalla Direzione dei lavori o con l'uso di apparati speciali per la determinazione rapida dell'umidità. Sarà responsabilità dell'appaltatore di aggiungere l'appropriata quantità di umidità alla miscela.

La miscela sciolta dovrà essere uniformemente costipata con le attrezzature approvate dalla Direzione dei lavori, fino al raggiungimento della densità indicata di volta in volta dalla Direzione stessa.

La velocità di operazione e conseguentemente il numero dei mezzi costipanti dovrà essere tale che il materiale precedentemente miscelato venga costipato per tutta la larghezza prevista e per la profondità prestabilita prima del tempo di inizio della presa del cemento.

Dopo che la miscela sarà stata costipata ed in alcuni casi prima che il costipamento sia stato portato a termine, la superficie del terreno dovrà essere livellata secondo le sagome e le inclinazioni indicate in progetto.

L'umidità contenuta nella miscela dovrà essere mantenuta all'ottimo prestabilito fino al termine delle operazioni.

Alla fine della giornata o, in ogni caso, a ciascuna interruzione delle operazioni di lavoro, dovrà essere posta una traversa in testata in modo che la parte terminale della miscela risulti soddisfacentemente costipata e livellata.

Dopo che la sovrastruttura sarà ultimata secondo le norme suindicate, essa dovrà venire immediatamente protetta in modo da preservare la miscela da perdite di umidità durante il periodo di sette giorni, ad esempio mediante l'uso di sabbia umida, di sacchi bagnati, di paglia umida o di emulsione bituminosa.

Il traffico potrà essere aperto solo dopo sette giorni e, dopo tale termine, potrà essere applicato l'eventuale rivestimento superficiale.

Norme per la costruzione di sovrastrutture in terra stabilizzata con legante bituminoso

In detto tipo di sovrastruttura la massima dimensione degli elementi lapidei facenti parte del terreno non deve essere maggiore di 1/3 dello spessore finito dello strato stabilizzato.

Il terreno dovrà essere libero da materie organiche, radici ecc., e, di norma, dovrà avere la seguente composizione granulometrica:

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
n. 4 (4,76 mm)	50 o più
.....	

n.	40	(0,42	mm)	da 50 a 100
n.	200	(0,074	mm)	non più di 35

La frazione passante al setaccio n. 40 dovrà avere un limite liquido inferiore a 30 e un indice di plasticità inferiore a 10. Norme particolari verranno impartite dalla Direzione dei lavori qualora si debbano stabilizzare terreni dei seguenti tipi:

- a) terreni ad elevato limite di plasticità;
- b) sabbie pure.

I leganti bituminosi potranno essere costituiti da bitumi flussati del tipo a rapida o media maturazione oppure da emulsioni bituminose di tipo stabile approvate dalla Direzione dei lavori.

Il dosaggio di legante bituminoso da aggiungere al terreno verrà stabilito dalla Direzione dei lavori.

L'acqua da usarsi dovrà essere esente da qualsiasi sostanza organica, da acidi, da alcali ecc.

La campionatura del materiale costituente il terreno che entra a far parte della miscela dovrà essere prelevata ad intervalli di 150 metri almeno su ciascun tratto di strisce da lavorare.

Campioni rappresentativi della struttura ultimata dovranno essere prelevati almeno ogni 40 metri per la determinazione in laboratorio del contenuto di legante bituminoso.

L'impresa è tenuta a mettere la Direzione dei lavori in condizioni di poter seguire eventuali prove che essa Direzione dovesse richiedere presso il laboratorio centrale dell'impresa o presso quel laboratorio a cui l'impresa affida l'esecuzione delle analisi.

Prima dell'aggiunta del legante bituminoso si dovrà mettere il terreno in condizioni di avere un contenuto di umidità inferiore al 4% in peso del peso secco del materiale e dovrà essere regolato con essiccazione o con aggiunta di acqua a seconda dei dosaggi stabiliti dalla Direzione dei lavori.

Il terreno, ad esclusione degli elementi lapidei, dovrà essere polverizzato fino a che l'85% passi attraverso il setaccio da 3/8" (9,52 mm) e non meno del 75% passi attraverso il setaccio n. 4 (4,76 mm).

Non si dovrà procedere alla costruzione di sovrastrutture in terra stabilizzata con legante bituminoso durante periodi eccessivamente freddi o umidi senza autorizzazione scritta della Direzione dei lavori.

Il legante bituminoso non dovrà essere applicato qualora la temperatura ambiente sia inferiore a 10° centigradi. Le temperature alle quali dovranno essere portati eventualmente i leganti bituminosi verranno, a seconda del tipo di legante usato e a seconda delle condizioni ambientali e stagionali, stabilite di volta in volta dalla Direzione dei lavori.

Dopo che il terreno sarà miscelato col legante bituminoso, la miscela dovrà essere aerata fino a raggiungere un contenuto di umidità non superiore al contenuto ottimo, stabilito dalla Direzione dei lavori per un appropriato costipamento. Il sistema per ridurre il contenuto di umidità della miscela è quello di procedere alla aerazione effettuata con motolivellatrici, aratri a dischi, mescolatrici di terreno, rastrelli, frangizolle e le stesse macchine stabilizzatrici.

A sovrastrutture ultimata, dopo 48 ore, dovrà essere protetta la superficie con l'applicazione di un velo legante bituminoso dello stesso tipo usato per formare la miscela in quantità generalmente equivalente alla spalmatura di seconda mano dei trattamenti superficiali (circa kg 0,5 mq).

Norme relative alla costruzione di sovrastrutture con pozzolana stabilizzata con calce idrata

Per quanto concerne le modalità per la costruzione di detto tipo di sovrastrutture valgono le norme indicate all'art. 43 per la costruzione di sovrastrutture in terra stabilizzata con cemento.

Anche per questo tipo di sovrastruttura occorrono i medesimi macchinari richiesti dal tipo di sovrastrutture di cui al richiamato art. 43.

Il laboratorio da campo dovrà essere attrezzato in modo da permettere oltre alle analisi e prove previste all'art. 43 anche le determinazioni delle caratteristiche sulle calce e precisamente:

- a) stabilità di volume, secondo le norme vigenti;
- b) di finezza, secondo le norme vigenti;
- c) contenuto di umidità, secondo le norme vigenti;
- d) di contenuto di carbonati, secondo le norme vigenti;
- e) dei contenuto di idrati, calce e magnesio secondo le norme vigenti.

L'impresa è tenuta a mettere la direzione dei lavori in condizioni di poter seguire eventuali altre analisi che essa direzione dovesse richiedere, con specifico riguardo alle prove con apparato triassiale, presso il laboratorio centrale dell'impresa o presso quel laboratorio a cui l'impresa affida l'esecuzione delle analisi.

La pozzolana da usarsi dovrà essere esente di materie organiche e vegetali.

La calce idrata dovrà essere conforme alle norme per accettazione calce di cui alle disposizioni vigenti.

La miscela di pozzolana e calce idrata in quantità da stabilirsi di volta in volta, in base a prove di stabilità eseguite su miscele di calce idrata e del particolare tipo di pozzolana impiegata. Le prove saranno eseguite col metodo della compressione triassiale e non verranno accettate quelle miscele per le quali la linea di involuppo dei relativi cerchi di Mohr sia sottostante a quella avente un'inclinazione di 45° sull'orizzontale ("fi" = 45°) ed intersecante l'asse delle ordinate nel punto corrispondente a 3 kg/cm (c = 3 kg/cm).

Dopo che lo strato stabilizzato sarà stato ultimato, la superficie finita dovrà essere protetta con successive irrorazioni di acqua per mantenere l'umidità durante il periodo di sette giorni.

Durante questo periodo lo strato stabilizzato non dovrà essere disturbato, e pertanto, non potrà essere aperto al traffico di qualsiasi genere

Fondazioni stradali in conglomerato cementizio

Per quanto concerne la manipolazione, il trasporto e la posa in opera del calcestruzzo valgono le norme già indicate nei precedenti articoli riguardanti i conglomerati.

L'aggregato grosso (i pietrischi e le ghiaie) avranno le caratteristiche almeno pari a quelle della categoria III, della tabella II, art. 3 delle norme edite dal consiglio nazionale delle ricerche (fascicolo n. 4 delle norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali, ultima edizione) e saranno di pezzatura compresa fra i mm 25 e i mm 40. I pietrischetti o ghiaietti avranno caratteristiche almeno pari a quelli della categoria IV della tabella III dell'art. 4 delle norme suindicate della pezzatura compresa fra i mm 10 e i mm 25.

I materiali dovranno essere di qualità e composizione uniforme, puliti e praticamente esenti da polvere, argilla o detriti organici. A giudizio insindacabile della direzione dei lavori, questa potrà richiedere la preventiva lavatura.

L'aggregato fine sarà costituito da sabbie naturali, eminentemente silicee e di cava o di fiume, o provenienti dalla frantumazione artificiale di rocce idonee. L'aggregato dovrà passare almeno per il 95% dal crivello con fori da mm 7, per almeno il 70% da setaccio 10 ASTM e per non oltre il 10% dal setaccio 100 ASTM.

La sabbia dovrà essere di qualità viva, ruvida al tatto, pulita e esente da polvere, argilla od altro materiale estraneo, di granulometria bene assortita.

Il cemento normale o di alto forno normale dovrà provenire da cementifici di provata capacità e serietà e dovrà rispondere alle caratteristiche richieste dalle norme vigenti.

L'acqua da impiegarsi dovrà essere pulita e priva di qualsiasi sostanza che possa ridurre la consistenza del calcestruzzo od ostacolarne la presa e l'indurimento.

Il calcestruzzo sarà costituito con inerti di almeno tre pezzature, dosato con kg 200 di cemento per metro cubo di calcestruzzo vibrato in opera.

La proporzione delle varie pezzature di inerti ed il rapporto acqua e cemento verranno determinati preventivamente con prove di laboratorio ed accettati dalla direzione dei lavori.

La dosatura dei diversi materiali, nei rapporti sopradescritti per la miscela, dovrà essere fatta esclusivamente a peso, con bilance possibilmente a quadrante e di agevole lettura.

Si useranno almeno due bilance, una per gli aggregati ed una per il cemento.

L'acqua sarà misurata in apposito recipiente tarato provvisto di dispositivo di dosatura automatica, che consenta di mantenere le erogazioni effettive nel limite del 2% in più od in meno rispetto alla quantità di volta in volta stabilita.

Le formule di composizione suindicate si riferiscono ad aggregati asciutti; pertanto si dovranno apportare nelle dosature le correzioni richieste dal grado di umidità degli aggregati stessi.

Anche i quantitativi di acqua da adottarsi sono comprensivi dell'acqua già eventualmente presente negli aggregati stessi.

La miscelazione dovrà effettuarsi a mezzo di un mescolatore di tipo idoneo.

La durata della mescolazione non dovrà essere inferiore ad un minuto nelle impastatrici a muscolazione forzata, ed a minuti 1,5 nelle impastatrici a tamburo, contando il tempo a partire dal termine della immissione di tutti i componenti nel mescolatore.

In ogni caso, ad impasto finito, tutti gli elementi dovranno risultare ben avvolti dalla pasta di cemento; e non dovranno aversi differenziazioni o separazioni sensibili nelle diverse parti dell'impasto.

La composizione effettiva del calcestruzzo sarà accertata, oltre che mediante controllo diretto della formazione degli impasti, arrestando, mediante aggiunta di alcool i fenomeni di presa nei campioni prelevati subito dopo la formazione del conglomerato, e sottoponendo i campioni stessi a prove di laboratorio.

Prima di ogni ripresa del lavoro, o mutandosi il tipo di impasto, il mescolatore dovrà essere accuratamente pulito e liberato dagli eventuali residui di materiale e di calcestruzzo indurito.

In nessun caso e per nessuna ragione sarà permesso di utilizzare calcestruzzo che abbia già iniziato il processo di presa, neppure procedendo ad eventuali aggiunte di cemento. Il calcestruzzo potrà essere confezionato sia nello stesso cantiere di stesa che in altro cantiere dell'impresa purché il trasporto sia eseguito in modo da non alterare la uniformità e la regolarità della miscela.

Nel caso in cui l'impresa desiderasse aumentare la plasticità e lavorabilità del conglomerato, l'eventuale aggiunta di opportuni correttivi, come prodotti aereatori o plastificanti, dovrà essere autorizzata dalla direzione dei lavori; le spese per il provvedimento del genere saranno a carico dell'impresa.

Prima di addivenire alla posa del calcestruzzo, l'impresa avrà cura di fornire e stendere a sue spese sul sottofondo uno strato continuo ed uniforme di sabbia, dello spessore di almeno un centimetro.

Per il contenimento e per la regolazione degli spessori del calcestruzzo durante il getto, l'impresa dovrà impiegare guide metalliche dei tipi normalmente usati allo scopo, composte di elementi di lunghezza minima di m 3, di altezza non inferiore allo spessore del calcestruzzo, muniti di larga base e degli opportuni dispositivi per il sicuro appoggio ed ammassamento al terreno e collegate fra di loro in maniera solida e indeformabile. Le guide dovranno essere installate con la massima cura e precisione.

L'esattezza della posa delle guide sarà controllata con regolo piano della lunghezza di m 2, e tutte le differenze superiori ai mm 3 in più od in meno dovranno essere corrette. Le guide dovranno essere di tipo e resistenza tali da non subire inflessioni od oscillazioni sensibili durante il passaggio e l'azione della macchina finitrice.

Il getto della pavimentazione potrà essere effettuato in due strati ed essere eseguito in una sola volta per tutta la larghezza della strada, oppure in due strisce longitudinali di uguale larghezza gettate distintamente una dopo l'altra se la carreggiata è a due corsie; i giunti fra le due strisce dovranno in ogni caso corrispondere alle linee di centro della carreggiata di traffico.

Qualora la carreggiata abbia un numero di corsie superiori a due le strisce longitudinali di eguale larghezza da gettarsi distintamente dovranno essere tante quante sono le corsie.

Il costipamento e la finitura del calcestruzzo dovranno essere eseguiti con finitrici a vibrazione del tipo adatto ed approvato dalla direzione dei lavori, automoventesi sulle guide laterali, muniti di un efficiente dispositivo per la regolarizzazione dello strato di calcestruzzo secondo la sagoma prescritta (sagomatrice) e agente simultaneamente ed uniformemente sull'intera larghezza del getto.

La vibrazione dovrà essere iniziata subito dopo la stesa del calcestruzzo e proseguita fino al suo completo costipamento.

L'azione finitrice dovrà essere tale da non spezzare durante l'operazione, gli elementi degli aggregati da non alterare in alcun punto l'uniformità dell'impasto; si dovrà evitare in particolare che, alla superficie della pavimentazione si formino strati differenziati di materiale fine.

I getti non potranno essere sospesi durante l'esecuzione dei lavori se non in corrispondenza dei giunti di dilatazione o di contrazione. In quest'ultimo caso il taglio del giunto dovrà essere formato per tutto lo spessore del calcestruzzo.

In nessun caso si ammetteranno riprese e correzioni eseguite con malta o con impasti speciali. La lavorazione dovrà essere ultimata prima dell'inizio della presa del cemento.

A vibrazione ultimata lo strato del calcestruzzo dovrà risultare perfettamente ed uniformemente costipato su tutto lo spessore e dovrà presentare la superficie scabra per facilitare l'ancoraggio del sovrastante strato di conglomerato bituminoso (binder). Si prescrive pertanto che, prima dell'inizio della presa, la superficie venga accuratamente pulita dalla malta affiorante per effetto della vibrazione e a tale scopo si farà uso di spazzoloni moderatamente bagnati fino ad ottenere lo scoprimto completo del mosaico.

La pavimentazione finita dovrà corrispondere esattamente alle pendenze trasversali e alle livellette di progetto o indicate dalla direzione dei lavori e risultare uniforme in ogni punto e senza irregolarità di sorta.

In senso longitudinale non si dovranno avere ondulazioni od irregolarità di livelletta superiori a 5 mm in più o in meno rispetto ad una asta rettilinea della lunghezza di 3 metri appoggiata al manto. Gli spessori medi del manto non dovranno risultare inferiori a quelli stabiliti, con tolleranze massime locali di un centimetro in meno. In caso di irregolarità e deficienze superiori ai limiti sopradetti, l'amministrazione potrà richiedere il rifacimento anche totale dei tratti difettosi, quando anche si trattasse di lastre intere. L'impresa è obbligata a fornire tutte le prestazioni che si ritenessero necessarie per l'esecuzione delle prove o dei controlli, nonché il trasporto in sito e ritorno degli strumenti ed attrezzature occorrenti.

I giunti longitudinali saranno formati a mezzo di robuste guide metalliche di contenimento, già precedentemente descritte.

Essi, per le strade a due corsie verranno costruiti in corrispondenza dell'asse della carreggiata, mentre per le strade aventi un numero maggiore di corsie i giunti verranno costruiti in corrispondenza alla linea di separazione ideale fra corsia e corsia; tali giunti dovranno avere parete verticale ed interessare tutto lo spessore del calcestruzzo.

La parete del giunto dovrà presentarsi liscia e priva di scabrosità ed a tale scopo si avrà cura di prendere, durante il getto tutti gli accorgimenti del caso.

Prima della costruzione della striscia adiacente alla parete del giunto, tale parete dovrà essere spalmata, a cura e spese dell'impresa, di bitume puro.

I giunti trasversali di dilatazione saranno disposti normalmente all'asse stradale, a intervalli eguali, conformi al progetto o alle prescrizioni della direzione dei lavori e saranno ottenuti inserendo nel getto apposite tavolette di materiale idoneo deformabili, da lasciare in posto a costituire ad un tempo il giunto ed il suo riempimento.

Dette tavolette dovranno avere una altezza di almeno 3 centimetri inferiore a quella del manto finito. Per completare il giunto sino a superficie, le tavolette, durante il getto, dovranno essere completate con robuste sagome provvisorie rigidamente fissate al preciso piano della pavimentazione in modo da consentire la continuità del passaggio e di lavoro della finitrice e da rimuovere a lavorazione ultimata.

La posa in opera delle tavolette deve essere fatta con un certo anticipo rispetto al getto e con tutti gli accorgimenti e la cura necessaria perché il giunto risulti rettilineo regolare, della larghezza massima di 10 millimetri e con spigoli perfettamente profilati. Non saranno tollerate deviazioni maggiori di 10 mm rispetto all'allineamento teorico. Qualora si usino tavolette di legno, si dovranno impiegare essenze dolci; inoltre gli elementi, prima della loro posa in opera dovranno essere ben inzuppati d'acqua.

I giunti potranno anche essere ottenuti provvedendo, a vibrazione ultimata, ad incidere con tagli netti in corrispondenza della tavoletta sommersa a mezzo di opportune sagome metalliche vibranti o a mezzo di macchine tagliatrici.

I bordi dei giunti verranno successivamente regolarizzati con fratazzi speciali in modo da sagomare gli spigoli secondo profili circolari del raggio di un centimetro.

I giunti di contrazione saranno ottenuti incidendo la pavimentazione dell'alto mediante sagome metalliche inserite provvisoriamente nel getto o mediante una lamina vibrante.

L'incisione deve avere in ogni caso una profondità pari almeno la metà dello spessore totale della fondazione, in modo da indurre successiva rottura spontanea della lastra in corrispondenza della sezione di minor resistenza così creata.

La distanza fra i giunti di contrazione saranno conformi al progetto od alle prescrizioni della direzione dei lavori.

Trascorso il periodo di stagionatura del calcestruzzo di provvederà alla colmata dei giunti, previa accurata ed energica pulizia dei vani da riempire, con mastice bituminoso la cui composizione dovrà corrispondere alle seguenti caratteristiche:

Bitume penetrazione da 80 a 100 20% in peso;

Mastice di asfalto in pani 35% in peso;

Sabbia da mm 0 a 2 45% in peso.

Pavimentazione in conglomerato cementizio

Valgono per la pavimentazione tutte le norme indicate nel precedente articolo per le fondazioni in calcestruzzo di cemento.

In questo caso però il calcestruzzo sarà costituito con inerti di almeno tre pezzature e sarà dosato con tre quintali e mezzo di cemento 42,5 per metro cubo di calcestruzzo vibrato in opera.

La superficie della pavimentazione a vibrazione ultimata dovrà presentare un leggero affioramento di malta, sufficiente per la perfetta chiusura e lisciatura del piano del pavimento.

Non saranno assolutamente permesse aggiunte in superficie di malta cementizia anche se questa fosse confezionata con una più ricca dosatura di cemento. Prima che il calcestruzzo inizi la presa e quando il piano sia sufficientemente asciutto si dovrà striare trasversalmente la pavimentazione con una scopa di saggina, così da renderla sicuramente scabra.

Si avrà particolare cura affinché i bordi dei giunti longitudinali e trasversali siano leggermente arrotondati con una curva di raggio di centimetri uno, e siano rifiniti in piano perfetto con la rimanente pavimentazione.

Rete a maglie saldate in acciaio per armature di fondazioni o pavimentazioni in conglomerato cementizio

A 5 centimetri dal piano finito della pavimentazione o fondazione del conglomerato cementizio, sarà fornita e posta in opera una rete metallica avente le caratteristiche appresso indicate.

Lo spessore dei singoli fili nonché le dimensioni delle maglie verranno fissate dalla direzione dei lavori. Per la dimensione delle maglie, le quali potranno essere quadrate o rettangolari, si fissano i limiti da mm 75 a mm 300.

La rete sarà costituita da fili di acciaio ad alta resistenza (tipo U.N.I. 60) trafilati a freddo, con resistenza a trazione di kg/mm² ed un allungamento dell'8%.

La rete sarà ottenuta mediante saldatura elettrica di tutti i punti di incrocio delle singole maglie.

La saldatura deve avvenire in modo che si stabilisca la continuità di struttura dei due fili, e la penetrazione di un filo nell'altro dovrà essere compresa tra 1/4 ed 1/2 del diametro del filo.

Per la prova della rete si preleveranno delle barrette ognuna delle quali dovrà contenere almeno un punto d'incrocio saldato.

Saranno ammessi scarti del diametro dei fili dell'ordine del 3% in più od in meno rispetto alla sezione nominale.

Nelle dimensioni delle maglie saranno tollerati scarti non superiori al 5% in più o in meno rispetto alle dimensioni prescritte.

La rete verrà contabilizzata e liquidata in base al peso effettivo del materiale impiegato. Nel prezzo relativo di elenco sono compresi tutti gli oneri di fornitura del materiale, la esecuzione della rete, la sua posa in opera, ganci, trasporti, sfridi e tutto quanto altro occorra.

IMPIANTI ELETTRICI

Dati tecnici di riferimento

Gli impianti di illuminazione pubblica oggetto del presente Capitolato sono inclusi nella norma CEI 64-8 Parte 7 Sezione 714 'Impianti elettrici situati all'esterno' con gli apparecchi di illuminazione alimentati in derivazione a tensione nominale 230V. Gli impianti saranno alimentati dalla rete di distribuzione pubblica, a valle dei medesimi punti di consegna attualmente utilizzati, sistema TT (neutro connesso a terra nella cabina del Fornitore e masse dell'Utente ad un impianto di terra separato).

La protezione dai contatti indiretti sarà effettuata:

per le parti d'impianto di nuova realizzazione; mediante l'impiego di componenti di Classe II (CEI 64-8 art.714.413.2), senza conduttore di protezione e messa a terra delle eventuali masse non ammesse;

per le parti d'impianto esistenti; mediante interruzione automatica della alimentazione (CEI 64-8 art.714.413.1) (dispositivi di protezione con relè differenziale esistenti).

Gli impianti esistenti possiedono tensione di esercizio:

230V 50Hz (monofase + neutro).

La distribuzione agli apparecchi di illuminazione viene effettuata, per ogni punto di consegna, con le seguenti modalità:

derivazione dalla rete pubblica; mediante linee di nuova installazione con derivazioni monofasi ed alimentazione monofase ad ogni apparecchio.

Condutture e linee di distribuzione

Si considerano quali linee di distribuzione le linee in partenza dai quadri distribuzione (centralini) situati presso i punti di consegna Enel, origine degli impianti; in questo caso l'origine dell'impianto corrisponde al punto di derivazione dalla rete pubblica. I dati relativi alle Utenze (assorbimento, funzioni, sezioni, ecc.) sono riportati nei disegni di progetto.

Le condutture impiegate saranno prevalentemente del tipo con isolamento interno e guaina esterna in gomma EPR tensione d'isolamento 0,6-1kV; saranno poste se interrate, entro cavidotti protettivi in polietilene.

Impianto di terra

Norme tecniche e di legge

Gli impianti dovranno essere realizzati a "regola d'arte", non solo per quanto riguarda le modalità d'installazione ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali.

In particolare dovranno essere osservate:

- il decreto legislativo 9 aprile 2008, n.81 e successivi aggiornamenti;
- legge n. 186 del 01.03.68 sull'esecuzione degli impianti elettrici;
- la legge regionale n.15 del 18.06.2007 sull'inquinamento luminoso
- le vigenti norme del Comitato Elettrotecnico (C.E.I.);
- le vigenti norme U.N.I.;
- eventuali progetti norme C.E.I. se citati nella presente specifica tecnica;
- le prescrizioni della Società distributrice dell'energia elettrica competente per la zona;
- le prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco;
- le prescrizioni della Società Telefonica;
- le normative e raccomandazioni dell'Ispettorato del Lavoro, ISPEL e ASL;
- le prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali;
- le prescrizioni UNI e UNEL, per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri

- di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo;
- le prescrizioni di collaudo dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità per i materiali per cui è previsto il controllo ed il contrassegno I.M.Q.;
- ogni altra prescrizione, regolamentazione e raccomandazione emanate da eventuali Enti ed applicabili agli impianti oggetto della presente specifica tecnica.

Si precisa che dovrà essere a cura dell'Appaltatore assumere in loco, se necessario, e sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei sopraelencati Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente alla realizzazione e al collaudo tecnico degli impianti.

Ulteriori obblighi derivanti dalle caratteristiche tecniche dei lavori

Poiché i lavori in appalto interessano una parte della rete pubblica comunale, si dovrà avere la massima cura nel rispettare le situazioni di esercizio rilevate all'atto dell'inizio dei lavori; pertanto:

- a) dovranno essere identificate le attuali condizioni di esercizio delle linee in servizio e che non rientrano tra le opere in progetto;
- b) le linee di collegamento o di servizio di cui al precedente punto, dovranno essere in tutti i modi mantenute in perfetto funzionamento durante il periodo di esecuzione dei lavori;
- c) nel caso che le predette linee od impianti fossero di eventuale intralcio all'esecuzione delle opere previste in progetto, oppure che durante lo smantellamento degli impianti esistenti oggetto dell'adeguamento risultassero deteriorate, non più conformi ed accettabili o fossero di scarso affidamento, si dovrà darne tempestiva comunicazione scritta alla direzione lavori;
- d) ad insindacabile giudizio della D.L. dovranno essere eseguite tutte quelle opere destinate al mantenimento oppure al ripristino, con l'eventuale adeguamento, delle linee e degli impianti evidenziati al precedente punto a) con le regole della buona tecnica ed in osservanza alle normative vigenti alla data di esecuzione dei lavori.

In particolare, visto che l'attività lavorativa per l'esecuzione delle opere sarà interamente sulla, od in prossimità, della pubblica via, si dovrà concordare con l'Ufficio Vigilanza Urbana gli orari ed i giorni di effettuazione dei suddetti lavori, la segnaletica da predisporre sulla sede stradale, gli accorgimenti e le attrezzature di sicurezza indispensabili per garantire la regolare viabilità e l'incolumità degli Addetti e degli Utenti.

Alla fine dei collaudi, l'Appaltatore dovrà rilasciare:

- la fornitura in duplice copia, prima dei collaudi, di un fascicolo contenente tutte le istruzioni necessarie per la corretta conduzione e l'ordinaria manutenzione degli impianti;
- la consegna, ad impianti ultimati e prima del collaudo definitivo, di due copie, una delle quali su supporto informatico (CD-Rom) in formato 'dwg/dxf', della serie completa di disegni descrittivi con tutta precisione gli impianti, come risulteranno effettivamente eseguiti, con la precisazione delle dimensioni e caratteristiche dei singoli elementi costitutivi degli impianti stessi e di tutte le apparecchiature stesse, gli schemi elettrici e quelli di funzionamento;
- una certificazione di conformità in cui si attesti la corrispondenza degli impianti realizzati alla L.186/68 (ed in particolare alla Norma CEI 64-8 Parte 7), con allegati tutti gli schemi firmati.

Si avrà particolare cura nel rappresentare le parti degli impianti interferenti ed o adiacenti agli impianti installati al fine di rendere possibili in ogni tempo la loro perfetta localizzazione.

Caratteristiche e requisiti dei materiali

Per i materiali da impiegare nelle opere, non espressamente descritti, valgono le seguenti prescrizioni:

1. dovranno avere marchio IMQ od altro corrispondente certificato con dichiarazione allegata, essere completi dei normali accessori e/o componenti per consentire la loro posa in opera conformemente alle normative ed alle indicazioni di progetto;
2. dovranno sempre corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia, in particolare alle norme C.E.I. - U.N.E.L. in vigore alla data del progetto; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio;
3. dovranno essere preventivamente approvati ed accettati dalla direzione lavori.

92.1 - Linee elettriche e conduttori

I conduttori impiegati dovranno possedere le elencate caratteristiche tecniche, in relazione al particolare ambiente di posa; in generale saranno utilizzati cavi multipolari a doppia guaina (idonei alla posa su strutture metalliche o parti metalliche), nelle linee dorsali e nei circuiti terminali particolarmente sollecitati; le condutture unipolari saranno permesse unicamente all'interno di

canalizzazioni non metalliche o, se metalliche, di tipo chiuso IP44 con connessione elettrica continua certificata. Forma, dimensioni e caratteristiche tecniche saranno conformi alle prescrizioni delle seguenti tabelle:

- UNEL 35375 - 35376 - 35377 - 35755 - 35756 - 35757

Impianti B.T. esterni

- conduttore flessibile di rame ricotto stagnato
- isolante in gomma EPR qualità G7 ad alto modulo non propagante l'incendio a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi
- guaina interna con riempitivo antifiamma in materiale estruso non fibroso e non igroscopico a base di gomma non vulcanizzata o di materiale plastico
- guaina esterna in PVC di qualità RZ antifiamma
- colore grigio RAL 7035
- schermatura con resistenza $\Rightarrow 5\text{ohm/km}$ (se richiesto)
- costituzione unipolare o multipolare
- tensione di esercizio U_o/U 0.6/1kV
- tensione di prova 4kV
- stampigliatura continua IEMMEQ
- sezione idonea al carico previsto (vedi report di verifica)
- posa in tubo interrato

92.2 - Canalizzazioni ed accessori di collegamento

Guaine guida cavo

L'impiego delle guaine guida cavo è soprattutto indicato nei raccordi e collegamenti tra scatole, canalizzazioni rigide, ecc.; dovranno possedere le seguenti principali caratteristiche:

- costruzione in PVC autoestinguente
- raccordi filettati alle estremità
- ottima resistenza meccanica
- buona resistenza agli oli, all'invecchiamento ed agli agenti atmosferici
- grado di protezione non inferiore ad IP55
- temperatura di esercizio -15°C $+70^{\circ}\text{C}$
- marchio di conformità IMQ od equivalente
- colore grigio

Tubazioni

Per il contenimento delle condutture elettriche, saranno utilizzate tubazioni di materiale plastico e/o metallico, dipendentemente dalle condizioni di posa previste. Nei tratti interrati saranno impiegate tubazioni a doppia parete con idonee caratteristiche meccaniche per impedirne lo schiacciamento.

Le tubazioni di materiale plastico nei differenti modi di posa (interrate, in vista) troveranno impiego generale, in relazione alla condizione ambientale; si prevede l'impiego delle tubazioni metalliche con posa a vista in tutti i casi dove si richieda alla tubazione una notevole resistenza meccanica.

Le tubazioni metalliche e degli accessori (giunti, raccordi, curve, cassette di derivazione, ecc.) saranno di primaria marca, in acciaio zincato sendzimir con marchio di conformità IMQ.

1. *Cavidotto porta cavi per interro:*

- tubo flessibile di polietilene
- diametri previsti 63-90mm; minimo 63mm
- tipo corrugato a doppia parete
- colore rosso
- resistenza allo schiacciamento $\Rightarrow 750\text{N}$
- conformità alle norme CEI EN 50086-1-2-4
- completo di manicotti di congiunzione

2. Cavidotti porta cavi per esterno:

- PVC autoestinguento rigido; serie pesante
- acciaio con zincatura esterna-interna UNI 3824
- diametro interno non inferiore a 1,4 volte il diametro del fascio circoscritto ai conduttori infilati, comunque con diametro esterno non inferiore a 16 mm
- sostegni realizzati con staffe metalliche, graffette o morsetti in materiale plastico
- marchio di conformità IMQ od equivalente
- forma, dimensioni e caratteristiche tecniche conformi alle prescrizioni delle seguenti tabelle:
- UNEL 37118 - 37121 - 37122 - 37124
- UNI 3824 - 6125

Colonnine stradali, scatole di derivazione - giunzione - sezionamento

Le colonnine stradali saranno impiegate per la derivazione, la protezione ed il sezionamento delle linee di alimentazione; saranno in vetroresina, complete di coperchio e telaio metallico da annegare nel basamento in cls opportunamente predisposto; saranno equipaggiate con piastra di fondo sulla quale saranno montati le morsettiere di arrivo e partenza ed sezionatori con fusibili di protezione; avranno grado di protezione minimo IP43.

Le scatole di derivazione dovranno possedere requisiti idonei all'ambiente di posa, con coperchio munito di viti di fissaggio, in materiale plastico autoestinguento di dimensione adeguata a contenere l'apposito numero di morsetti o la morsettiera di giunzione.

Le scatole posate sulle murature dovranno essere vetroresina o metalliche a fusione, queste ultime predisposte per la messa a terra ed entrambe per il supporto delle morsettiere; in particolare l'utilizzo delle scatole metalliche è riservato all'impiego combinato con le tubazioni in acciaio zincato; avranno grado di protezione minimo IP53.

Le scatole esterne da palo saranno in vetroresina, esecuzione in Classe II complete di canalina protettiva, equipaggiamento con cablaggio, morsettiera e fusibili; saranno utilizzate per le derivazioni ad altri apparecchi con linea in arrivo di sezione maggiore e derivazione di sezione inferiore; avranno grado d'isolamento minimo IP43.

La raccorderia dovrà avere forma e dimensione opportuna, adeguata al tipo di tubazione, guaina guida cavo, o cavo alle quali la scatola sarà connessa; in generale non sono ammesse scatole aventi grado di protezione complessivo inferiore ad IP44. Le dimensioni dovranno essere tali da assicurare il perfetto contenimento dei conduttori, evitando l'eccessivo costipamento degli stessi.

Dovranno possedere marchio di conformità IMQ od equivalente.

Corredi per giunzioni in linea ed in derivazione

Saranno impiegati per la derivazione dei collegamenti di alimentazione (in Classe II) dalle linee dorsali alle morsettiere installate a palo. Il collegamento sarà effettuato con cavo di tipo FG7OR di sezione 10mmq, ed i morsetti di giunzione dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- accessorio per giunzione su cavi 0,6-1kV in linea o derivazione
- isolamento primario costituito da gel polimerico reticolato in due semigusci
- caratteristiche elettriche e termiche stabili nel tempo
- giunto di tipo riaccessibile
- montaggio senza apporto di calore e resine da colare
- temperatura di esercizio da -20 °C a +90 °C
- separatore interno per l'ottimizzazione dell'isolamento e bloccaggio del cavo
- isolamento in Classe II
- completo di morsetto ad 'U' per derivazione passante senza l'interruzione del cavo
- conformità alla norma CEI 20-33

92.3 - Apparecchi per illuminazione stradale

Gli apparecchi di illuminazione devono essere in tutto conformi alle Norme CEI-EN relative, al Decreto Legge 15 Novembre 1996, n° 615 ed essere certificati da Ente Terzo appartenente all'ambito CCA - GENELEC Certification Agreement - (Marchio ENEC, IMQ o equivalente).

Gli apparecchi di illuminazione devono inoltre essere provvisti di documentazione fotometrica conforme al CAP. 9 della Norma UNI 10671 e Certificata da Ente Terzo, in base al Regolamento IMQ Performance. Fino al 31/12/2000, in via transitoria è accettata anche la sola documentazione del costruttore.

Per applicazioni speciali con utilizzo di riflettori, lampade ed alimentatori non di serie, la Certificazione IMQ Performance non è richiesta.

In ottemperanza all'art.8 comma 8 della L.R. 18.05.2007 n.15 gli apparecchi di illuminazione dovranno essere corredati della prevista documentazione allegata al certificato di conformità attestante la rispondenza alle norme UNI/EN citate.

Il costruttore degli apparecchi deve essere dotato di Certificazione di Sistema di Qualità ISO EN 9002 o superiore.

Gli apparecchi impiegati per l'illuminazione della sede stradale avranno le seguenti caratteristiche:

Centro luminoso per installazione interno parco

- apparecchio di illuminazione per esterni a luce diretta, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza
- vano ottico, portello e canotto realizzati in pressofusione di alluminio, sottoposti a fosfocromatazione, doppia mano di fondo, passivazione a 120°C, verniciatura liquida grigia RAL 9007, cottura a 150°C
- possibilità di regolazione tramite scala graduata dell'inclinazione rispetto al manto stradale di + 15°/-5°
- vetro di protezione sodico-calcico temprato, spessore 5mm; vano ottico e portello fissati tramite cerniera e due clip per l'apertura senza utensili con guarnizione silconica nera 50 Shore interposta tra i due elementi
- sistema automatico di ritenuta del portello in acciaio
- vano ottico completo di valvola di decompressione
- equipaggiato di circuito da 39 led monocromatici di potenza nel colore Neutral White (4100°K), ottiche con lente in materiale plastico parzialmente sabbiata; gruppo di alimentazione, collegato con connettori ad innesto rapido; fissato al corpo tramite 2 viti; driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna e con 4 profili di funzionamento reimpostati (default ciclo 100%) e selezionabili tramite micro interruttori
- possibilità di realizzare cicli di funzionamento personalizzati mediante software dedicato e trasferibile tramite interfaccia USB compresa nella fornitura
- alimentatore elettronico SELV 220-240Vac 50/60Hz
- ottica stradale, dimensioni diam.369x244,5mm
- caratteristiche tecniche conformi alle norme EN 60598-1 e particolari
- dichiarazione di conformità alla L.R. 15/07
- classe d'isolamento II
- grado di protezione IP66, grado di resistenza meccanica IK09, marchio F
- installazione a testa palo con accessorio incluso

92.4 - Supporti

Saranno impiegati per il sostegno degli apparecchi di tipo stradale, posti in opera mediante infissione entro i fori predisposti nei nuovi basamenti oppure da ripristinare nei blocchi di fondazione preesistenti; fissate sulle pareti degli edifici mediante tasselli e staffe.

L'assemblaggio e la messa in opera dei supporti dovranno essere realizzati secondo i criteri espressamente indicati dal Costruttore.

Avranno le seguenti caratteristiche:

Palo in acciaio per apparecchio di illuminazione stradale

- palo cilindrico realizzato in acciaio zincato a caldo 70 micron, come da normativa UNI EN ISO 1461 (EN 40-5), con successivo trattamento superficiale di verniciatura acrilica a polvere texturizzata RAL 9007; costituito da un unico tubo saldato in acciaio EN10025-S235JR (ex Fe 360 UNI7070), diametro 102 mm, spessore 3 mm peso 41 kg circa e altezza 5100 mm (4500 f.t.) interrato entro basamento predisposto per una profondità di circa 600mm
- asola per la portella dimensioni 186x45mm posta ad altezza 1250 mm dal terreno, provvista di morsettiera in classe II ad un fusibile; portella realizzata a toppa, in lega di alluminio GDALSI 12 - EN 1706 AC - 46100 DF pressocolata, con forma e bordi arrotondati; viti di serraggio a testa emisferica con impronta triangolare a lati semitondi, in acciaio inox AISI 304, con relativa chiave per portella; chiusura assicurata tramite una guarnizione di tenuta in cloruro di poliammide (PVC) flessibile, per l'adattamento alle irregolarità superficiali del palo; tappo di chiusura realizzato in policarbonato posizionato all'estremità superiore del palo.
- cablaggio con accesso dei cavi di alimentazione elettrica tramite l'asola posta a 350 mm dal basamento del cilindro metallico, con dimensioni 62x42 mm
- collegamento interno dalla morsettiera in cavo tipo FG7OR 2x1,5mmq protetto da fusibile 2° verso l'apparecchio, collegamento entra-esce della linea di alimentazione

N.B. Il complesso basamento, palo, apparecchi installati in sommità dovrà essere verificato secondo il DM 16.01.1996 ' Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi', la Circolare attuativa n.156 del 04.07.1996 ed il DM 11.03.1998 e successive disposizioni in materia

92.5 - Interferenze con impianti esistenti

Qualora, durante i lavori, si intersechino degli impianti (condutture per acqua e gas, fognature, cavi elettrici, telefonici e simili nonché manufatti in genere), saranno a carico dell'Appaltatore le spese occorrenti per gli spostamenti di tali impianti che, a giudizio della Direzione dei Lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'impresa dovrà sostenere per quanto sopra e per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa degli impianti stessi si intendono già remunerati con l'importo contrattuale.

Sarà a carico dell'impresa ogni onere che dovesse derivare in seguito a danneggiamenti arrecati agli impianti esistenti durante gli scavi. La D.L. fornirà all'atto esecutivo le prescrizioni emanate dal Ministero delle Comunicazioni – Ispettorato Provinciale - 2^a Sezione - Interferenze elettriche al fine di assicurare la correttezza delle esecuzioni ed il rispetto delle norme specifiche. Spetta comunque all'impresa la verifica dei tracciati e delle quote dei sottoservizi esistenti; le eventuali inesattezze che si dovessero riscontrare non potrà essere causa di contestazioni da parte dell'Appaltatore.

92.6 - Specifiche di esecuzione**Linee in cavo interrato**

Nell'esecuzione dei cavidotti devono essere tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, in conformità con la Norma CEI 11-17 e con la Norma CEI-UNI 70030; nonché i percorsi indicati nei disegni di progetto e le seguenti prescrizioni:

- il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato, deve avvenire mediante l'impiego di un taglia asfalto munito di martello idraulico con vanghetta oppure di fresa a dischetto. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato, non dovranno superare in larghezza il 50% del taglio effettuato;
- esecuzione dello scavo in trincea, con regolarizzazione del fondo dello scavo mediante sabbia o terra battuta e secondo le dimensioni indicate nel disegno;
- fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno minimo 90mm, peso 730 g/m, per il passaggio dei cavi di energia. Lo scavo dovrà essere opportunamente livellato con sabbia di fiume per consentire la posa in piano delle tubazioni. Allo stesso modo si dovrà avere cura che le stesse - durante lo stendimento sul fondo dello scavo si mantengano diritte senza dare luogo a curve che ostacolerebbero l'infilaggio dei cavi;
- formazione di cassonetto in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica superficiali; il calcestruzzo sarà superiormente liscio in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;
- il riempimento dello scavo deve effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata o sulla base delle indicazioni fornite dai tecnici comunali. Particolare cura deve porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento deve avvenire dopo almeno sei ore dal termine del getto di calcestruzzo; trasporto alla discarica del materiale eccedente

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. devono essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto, o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, deve essere di tipo luminoso, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare.

Nessuna giustificazione può essere addotta dall'Appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte, anche se causato da precipitazioni meteoriche. Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) devono riportare il nome della Ditta Appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e numero telefonico.

Il reinterro di tutti gli scavi per cavidotti e pozzetti, dopo l'esecuzione dei getti, sono implicitamente compensati con il prezzo dell'opera. Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.

Pozzetti con chiusino in cemento

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché l'ubicazione, indicata nei disegni di progetto. Qualora l'Appaltatore intendesse eseguire i pozzetti in opera, saranno rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- formazione di uno spessore di 10 cm circa di materiale drenante sotto la platea di calcestruzzo;
- formazione di platea in calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua;
- formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni o semipieni e malta di cemento;
- conglobamento, nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto;
- sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;

- formazione, all'interno del pozzetto, di rinzaffo in malta di cemento grossolanamente lisciato;
- fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in lamiera zincata striata, completo di telaio, con eventuale scritta dell'utenza sul coperchio;
- riempimento del vano residuo con materiale di risulta, se approvato dalla Direzione Lavori, o con ghiaia naturale costipati; trasporto alla discarica del materiale eccedente.

E' altresì compreso l'onere per l'estirpazione di piccole piante o per la rimozione del materiale di qualsiasi natura, che si trovassero in loco.

Blocchi di fondazione

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali devono essere mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nei disegni di progetto.

Qualora l'Appaltatore intendesse eseguire i blocchi di fondazione in opera, saranno rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- posa del blocco prefabbricato od in alternativa formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto; durante il getto del calcestruzzo deve essere evitato qualsiasi smottamento di terreno delle pareti; la superficie superiore del blocco deve essere sagomata da quattro spioventi per favorire l'allontanamento dell'acqua;
- esecuzione della nicchia per l'incastro del palo, con l'impiego di cassaforma;
- fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in plastica del diametro esterno di almeno 80 mm per il passaggio dei cavi;
- riempimento eventuale dello scavo con materiale di risulta, se ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori, o con ghiaia naturale costipati; trasporto alla discarica del materiale eccedente;
- sistemazione del cordolo in pietra eventualmente rimosso;
- i fori lasciati nei blocchi di fondazione per l'infissione dei pali devono essere prontamente coperti;
- in caso di getti a basse temperature esterne è consigliabile l'impiego nel conglomerato cementizio di adeguato liquido antigelo.
- L'eventuale rimozione dei cordoli del marciapiede è compresa nell'esecuzione dello scavo del blocco.
- Per tutte le opere elencate nel presente articolo è previsto dall'appalto il ripristino del suolo pubblico.

Cassette - Giunzioni - Derivazioni

Nelle linee in cavo interrato, le derivazioni (dalla dorsale ed agli apparecchi di illuminazione) saranno realizzate con l'impiego della scatola di connessione collocata nell'alloggiamento a palo, in particolare:

- in cavo unipolare doppia guaina di sezione minima 1,5mmq dalla morsettiera all'apparecchio;
- in cavo unipolare doppia guaina di sezione 6mmq con appoggio sulla morsettiera e collegamento entra - esce.

Per le giunzioni o derivazioni in cavidotto, è previsto anche l'impiego di muffole, o giunti ispezionabili e riutilizzabili, con grado di protezione IP 68; questi saranno posati esclusivamente nei pozzetti di muratura o prefabbricati.

OPERE A VERDE

Qualità dei materiali e forniture

93.1 Generalità

Tutti i materiali devono corrispondere alle specifiche di progetto, essere accompagnati da scheda tecnica e di sicurezza e in ogni caso potranno sempre essere oggetto di verifica della Direzione Lavori.

93.2 Terreno di coltivo di riporto

Il terreno di coltivo di riporto proposto dall'Appaltatore dovrà sempre essere approvato dalla Direzione Lavori, a tal fine l'Appaltatore ha l'obbligo di dichiarare alla Direzione Lavori il luogo di provenienza del terreno e di fornire un campione rappresentativo dello stesso. La Direzione Lavori ha facoltà di visitare preventivamente il sito di prelievo e di richiedere all'Appaltatore l'analisi del terreno, che dovrà essere eseguita secondo i metodi e i parametri normalizzati di prelievo e di analisi pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S. Le spese dell'analisi sono a carico dell'appaltatore e quindi tali oneri s'intendono compresi nel prezzo di fornitura.

Il terreno di coltivo di riporto dovrà provenire dagli strati superficiali del suolo, prelevato non oltre i primi 50-70 cm di profondità, dovrà essere privo di cotico e, se non diversamente specificato negli elaborati progettuali o dalla Direzione Lavori, dovrà avere una tessitura definita come "medio impasto" o "sabbiosolimoso".

Si elencano di seguito alcune caratteristiche di riferimento, con intento meramente indicativo e non vincolante:

- Scheletro (particelle con diametro superiore a 2 mm) < 10 % (in volume)
- Argilla (particelle con diametro inferiore a 0,002 mm) < 20 % e limo (particelle con diametro maggiore di 0,002 mm e inferiore 0,02 mm) < 40% (in volume)
- pH compreso tra 6 e 8
- Sostanza organica non inferiore al 2% (in peso secco)
- Calcare totale inferiore al 25% e calcare attivo inferiore al 3,5%
- Conduttività elettrica (eseguita con un conduttimetro su estratti saturi ECe) < 2.0 mS/cm (tale valore esclude in maniera perentoria i terreni salini)
- Cotico assente

93.3 Fertilizzanti, Concimi, Ammendanti, Correttivi, Compost

Questi materiali dovranno essere forniti negli involucri originali dotati delle etichette previste indicanti, tra l'altro, il produttore, il paese di provenienza e la composizione chimica secondo quanto previsto dalla legislazione vigente: D.Lgs. 29/04/2006, nr. 217 e s.m.i.

In ogni caso tutti i prodotti sopra riportati dovranno riportare in etichetta il loro utilizzo per le piante ornamentali e i tappeti erbosi.

Le diverse e più comuni tipologie di prodotto sono:

- Concimi: concimi semplici, concimi complessi a lenta cessione o a cessione programmata. In casi particolari possono essere utili concimi specifici con microelementi (Ferro, Manganese, ecc.) in forma chelata. Quando possibile sono da preferire i concimi organici o misto organici.
- Ammendanti derivanti da deiezioni animali devono derivare unicamente da letami umificati con lettiera di bovino o equino.
- Ammendanti di altro tipo: ad es. derivanti da scarti di animali idrolizzati, ricco di proteine, amminoacidi, acidi umici e fulvici e fosforo.
- Torbe

Può essere utilizzato anche il **compost**, il cui uso però deve essere concordato ed approvato dalla Direzione Lavori. In ogni caso il compost deve essere munito di analisi chimico-fisiche che ne attestino la conformità a quanto stabilito dalla legislazione vigente, con particolare riferimento all'assenza di sostanze inquinanti e/o tossiche.

93.4 Pacciamatura

La pacciamatura può essere costituita da teli pacciamanti e/o da materiale pacciamante sfuso.

I Teli pacciamanti possono essere costituiti da materiali sintetici, naturali o da biofilm, questi ultimi solo per forestazione. Dopo la posa, secondo i casi, i teli pacciamanti possono richiedere la copertura con materiale pacciamante sfuso (corteccia, lapillo).

Nel caso d'impiego di teli pacciamanti sintetici permeabili, la permeabilità perpendicolare all'acqua deve essere uguale o superiore a 70 mm/s (UNI EN ISO 11058).

La posa dei teli pacciamanti deve sempre essere eseguita in modo da garantire la perfetta aderenza dei bordi al suolo e utilizzando adeguati accessori per l'ancoraggio.

Il materiale pacciamante sfuso dovrà essere distribuito con uno spessore tale da garantire il controllo delle malerbe e, se non previsto dagli elaborati di progetto, dovrà essere concordato con la Direzione Lavori.

La copertura del suolo ai raggi solari deve essere del 100% per impedire il germogliamento delle infestanti.

I teli dovranno essere integri e privi di rotture che ne possano alterare la funzione.

93.5 Fitofarmaci e diserbanti

I prodotti fitosanitari e gli erbicidi da impiegare dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati con l'etichetta integra. Sono utilizzabili solo i prodotti fitosanitari riportanti in etichetta la registrazione per l'impiego su verde ornamentale e nei confronti dell'avversità da combattere. Devono altresì riportare in etichetta l'uso specifico per le aree verdi, parchi gioco, alberature e in genere per l'uso in ambito civile o urbano.

In ogni caso si farà riferimento alla legislazione vigente e agli eventuali regolamenti comunali locali.

93.6 Acqua per l'irrigazione

L'acqua da impiegare per l'irrigazione non dovrà contenere sostanze inquinanti o nocive, dovrà presentare valori di salinità contenuta ($EC < 0,75$ dS/m a 25°C) e pH compreso tra 6 e 7,8.

Le acque con un elevato quantitativo di sostanze in sospensione dovranno essere filtrate opportunamente, per evitare l'intasamento e l'usura degli impianti irrigui.

93.7 Piante

Le piante devono essere state allevate per scopo ornamentale, adeguatamente preparate per il trapianto e conformi alle caratteristiche indicate negli elaborati progettuali. Le piante dovranno corrispondere al genere, specie, varietà, cultivar, portamento, colore del fiore e/o delle foglie richieste: nel caso sia indicata solo la specie si dovrà intendere la varietà o cultivar tipica per la zona, individuata in accordo con la Direzione Lavori. Tutto il materiale vegetale (alberi, arbusti, piante erbacee, bulbi, rizomi, semi) dovrà essere etichettato singolarmente o per gruppi omogenei, con cartellini resistenti alle intemperie indicanti in maniera chiara e leggibile la denominazione botanica (Genere, specie, varietà o cultivar) così come definita dal "Codice internazionale di nomenclatura per piante coltivate (CINPC)". Tutte le piante fornite dovranno essere di ottima qualità e conformi agli standard correnti di mercato per le piante "extra" o di "prima scelta". Dove richiesto dalla normativa vigente il materiale vegetale dovrà essere accompagnato dal "passaporto delle piante". Le piante dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi natura, grosse cicatrici o danni conseguenti a urti, grandine, legature, ustioni da sole, gelo o altro tipo di danno. Dovranno altresì essere esente da attacchi (in corso o passati) di fitofagi e/o patogeni, prive di deformazioni o alterazioni di qualsiasi natura inclusa la "filatura" (pianta eccessivamente sviluppata verso l'alto).

Le piante dovranno essere state adeguatamente allevate in vivaio con corrette potature di formazione della chioma. Le piante dovranno presentare uno sviluppo sufficiente della vegetazione dell'ultimo anno, sintomo di buone condizioni di allevamento.

Le piante fornite in contenitore devono aver trascorso, nel contenitore di fornitura, almeno una stagione vegetativa e aver sviluppato un apparato radicale abbondante in tutto il volume a disposizione. Non saranno accettate piante con apparato radicale a "spirale" attorno al contenitore o che fuoriesce da esso.

Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro totalmente biodegradabile, rivestito con rete di ferro non zincato a maglia larga. L'apparato radicale dovrà essere ben accestito, ricco di radici secondarie sane e vitali, privo di tagli con diametro superiore a 3 cm. Il terreno che circonda le radici dovrà essere ben aderente e senza crepe.

Le piante a radice nuda, dovranno essere state estirpate esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo (periodo compreso tra la totale perdita di foglie e la schiusura delle prime gemme terminali), e mantenute con i loro apparati radicali sempre adeguatamente coperti in modo da evitarne il disseccamento. La Direzione Lavori si riserva di esaminare l'apparato radicale per verificare se il materiale vegetale abbia i requisiti richiesti.

Nel caso siano richieste dal progetto piante forestali, queste devono provenire da vivai specializzati posti il più possibile vicino all'area di impianto e ottenute con seme di provenienza locale.

Le piante da utilizzare nei viali o nei filari dovranno essere uniformi nella dimensione, forma della chioma e portamento.

L'Appaltatore deve comunicare anticipatamente alla Direzione Lavori il vivaio/i di provenienza del materiale vegetale. La Direzione Lavori potrà effettuare, insieme all'Appaltatore, visite ai vivaio/i di provenienza per scegliere le singole piante, riservandosi la facoltà di scartare, a proprio insindacabile giudizio, quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate negli elaborati progettuali in quanto non conformi ai requisiti fisiologici, fitosanitari ed estetici richiesti o che non ritenga comunque adatte al lavoro da realizzare.

Le principali caratteristiche che definiscono gli standard di fornitura delle piante sono:

1. **Apparato radicale:** per le piante in contenitore la misura di riferimento è il volume del contenitore espresso in litri. Le piante non fornite in contenitore devono avere una zolla di diametro pari a 3 volte la circonferenza del tronco misurato ad 1 metro di altezza.
2. **Circonferenza del tronco:** è definita per piante monocormiche (ad alberetto), è misurata ad un metro da terra (colletto), ed è espressa in cm e in classi di 2 cm fino a 20 cm, in classi di 5 cm da 20 a 40 cm e in classi di 10 cm per circonferenze superiori.
3. **Altezza del tronco:** indicata per piante ad alberetto o palme, è misurata a partire dal colletto ed espressa in cm.
4. **Altezza e/o larghezza:** è considerata per piante policormiche (con più fusti) e/o ramificate dal basso (es. piante fastigate), è espressa in cm, in classi di 20 cm fino a misure di 1 m, in classi di 25 cm per misure da 100 cm a 250 cm, in classi di 50 cm per misure da 250 cm a 500 cm e in classi di 100 cm per misure superiori ai 500 cm.

93.7.1 Alberi

La chioma degli alberi dovrà essere correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa. Gli alberi dovranno presentare una "freccia" centrale sana e vitale, fatta eccezione per le varietà pendule o con forma globosa.

Gli alberi destinati alla formazione dei viali o comunque posti lungo zone di passaggio di persone, dovranno avere un'altezza dell'impalcatura dei rami pari ad almeno 2,5 m.

Nel caso siano richieste piante ramificate dalla base, queste dovranno presentare un fusto centrale diritto, con ramificazioni inserite a partire dal colletto. Tali ramificazioni dovranno essere inserite uniformemente sul fusto in tutta la sua circonferenza e altezza. Nel caso in cui siano richieste piante a più fusti (policormiche), questi dovranno essere almeno tre, omogenei nel diametro e distribuiti in maniera equilibrata.

Le piante devono avere subito i necessari trapianti in vivaio, l'ultimo dei quali da non più di due/tre anni.

Le zolle e i contenitori dovranno essere proporzionati alle dimensioni e allo sviluppo della pianta e rispettare un rapporto tra il diametro della zolla o del vaso e la circonferenza del tronco misurato ad 1 metro dal colletto, di 3:1. La zolla dovrà inoltre avere un'altezza pari almeno ai 4/5 del suo diametro.

93.7.2 Arbusti, cespugli e rampicanti

Gli arbusti e i cespugli devono essere ramificati a partire dal colletto, con almeno tre ramificazioni ed avere altezza proporzionale al diametro della chioma.

La chioma dovrà essere correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione.

Le piante rampicanti, sarmentose e ricadenti oltre alle caratteristiche sopra descritte dovranno essere sempre fornite in contenitore o in zolla e presentare getti ben sviluppati e vigorosi di lunghezza pari a quanto indicato nel progetto (*dal colletto all'apice vegetativo più lungo*).

93.7.3 Erbacee

Sono le piante che non hanno una struttura aerea legnosa e possono essere definite nelle seguenti categorie: annuali, biennali, perenni, graminacee, aromatiche, acquatiche ecc..

Sono da preferire fornite in vaso o contenitore e presentare un apparato radicale (visibile asportando il contenitore) ben sviluppato e vitale.

Se in vegetazione, la parte vegetativa dovrà essere correttamente ramificata e ben sviluppata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione. Le piante tappezzanti dovranno avere un numero di ramificazioni tale da assicurare una veloce e uniforme copertura.

Le piante acquatiche e palustri dovranno essere fornite in contenitori predisposti alle esigenze specifiche delle singole piante, che ne consentano il trasporto e ne garantiscano la conservazione fino al momento della messa a dimora.

93.7.4 Bulbi, tuberi, rizomi

Le piante fornite sotto forma di bulbi e tuberi dovranno essere delle dimensioni richieste (diametro), mentre quelli sotto forma di rizomi dovranno avere almeno tre gemme vitali. Il materiale dovrà essere sano, ben conservato, turgido e in riposo vegetativo.

93.7.5 Sementi

L'Appaltatore dovrà fornire sementi di ottima qualità, selezionate e rispondenti esattamente al genere, specie e varietà richieste, fornite nella confezione originale sigillata riportante in etichetta tutte le indicazioni previste dalla normativa vigente. Le sementi non immediatamente utilizzate, dovranno essere conservate in locali freschi e privi di umidità.

CAPO III: MODALITA' DI MISURAZIONE

Norme generali

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici, a numero o a peso, in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi.

I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto anche se dalle misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori. Soltanto nel caso che la Direzione Lavori abbia ordinato per iscritto tali maggiori dimensioni, se ne terrà conto in fase contabile.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate e l'Impresa potrà essere chiamata a rifacimenti a suo completo carico. Le misure saranno prese in contraddittorio, a mano a mano che si procederà con l'esecuzione dei lavori, e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati della Direzione Lavori e dell'Impresa. Resta sempre salva, in ogni caso, la possibilità di verifica e di rettifica in occasione delle operazioni di collaudo. Parimenti verranno effettuate misure con macchine ad alto rendimento per verificare le caratteristiche intrinseche dei materiali posti in opera, la non rispondenza di queste misure agli standard previsti nelle norme tecniche causerà la diminuzione dei prezzi da applicare alle diverse parti dei lavori effettuati, fino al rifacimento integrale a carico dell'Impresa. I prodotti rigeneranti per il bitume, gli additivi ed i prodotti speciali, qualora forniti dall'Impresa saranno certificati o contabilizzati sulla base di documenti ufficiali di consegna o fatturazione. Resta sempre salva, in ogni caso, la possibilità di verifica e di rettifica in occasione delle operazioni di liquidazione finale dei lavori.

Lavori in economia

Mano d'opera

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei Lavori.

Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e le convenzioni stabilite dalle Leggi e dai Contratti Collettivi di Lavoro, stipulati e convalidati a norma delle Leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi. Il prezzo di applicazione di intende comprensivo di spese generali ed utili di impresa e sarà soggetto a ribasso d'asta.

Noleggi

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio, debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori per il loro regolare funzionamento nonché manuali di uso e manutenzione. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, la manutenzione degli attrezzi e delle macchine, perché siano sempre in buono stato di servizio.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Nell'applicazione dei prezzi di noleggio di meccanismi in genere, a disposizione della Stazione Appaltante, il noleggio s'intende corrisposto per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a lavoro a disposizione della Stazione Appaltante. Nel prezzo di noleggio sono compresi gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento di detti meccanismi. Si applica il prezzo di funzionamento per i meccanismi, soltanto per quelle ore in cui essi sono in attività di lavoro. Per il noleggio degli automezzi verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni altro compenso per qualsiasi altra causa e perditempo. Il prezzo di applicazione di intende comprensivo di spese generali ed utili di impresa e sarà soggetto a ribasso d'asta.

Trasporti

Nei trasporti s'intende compresa ogni spesa, la fornitura dei materiali di consumo e la mano d'opera del conducente. I mezzi di trasporto, per i lavori in economia, debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche. Il prezzo di applicazione di intende comprensivo di spese generali ed utili di impresa e sarà soggetto a ribasso d'asta.

Materiali a piè d'opera in cantiere

Tutte le provviste dei materiali saranno misurate con metodi geometrici, salvo le eccezioni indicate nei vari articoli del presente Capitolato, o nelle rispettive voci di elenco prezzi. Il prezzo di applicazione di intende comprensivo di spese generali ed utili di impresa e sarà soggetto a ribasso d'asta.

Demolizioni

Nei prezzi delle demolizioni e rimozioni sono compresi tutti gli oneri relativi a tali categorie di lavoro. In particolare sono compresi i ponti di servizio, le impalcature l'utilizzo del mezzo attrezzato con piattaforma le armature e

sbadacchiature eventualmente occorrenti. Qualora non sia diversamente previsto nelle voci di elenco prezzi, si intendono compresi nel prezzo il recupero e l'accatastamento, il carico, trasporto e scarico del materiale di risulta e gli oneri e tributi per il deposito presso discarica autorizzata.

Scavi

La misurazione degli scavi e dei rilevati sarà effettuata con il metodo delle sezioni ragguagliate.

Tali sezioni saranno rilevate in contraddittorio all'atto della consegna salvo la facoltà dell'Impresa e della D.L. di intercalarne altre allo scopo di una più esatta valutazione dei volumi.

Tutti i materiali provenienti dagli scavi di qualsiasi genere, di norma dovranno essere portati e sistemati in rilevato nell'ambito della strada in sistemazione.

Il materiale eccedente o non ritenuto idoneo dovrà essere trasportato a rifiuto fuori della sede stradale ove verrà sistemato in aree acquistate o comunque predisposte a cura dell'Impresa o presso discariche autorizzate.

I prezzi relativi agli scavi in genere che verranno eseguiti, comprendono i seguenti oneri:

- taglio delle piante, estirpazione di ceppaie, arbusti, radici, etc. il loro trasporto a rifiuto o a consegna a proprietari privati;
- scavo, rimozione delle pavimentazioni bituminose, trasporto e scarico dei materiali a rifiuto o a riempimento a qualsiasi distanza;
- perfetta profilatura delle scarpate e dei cassonetti anche in roccia;
- esaurimenti d'acqua;
- indennità, oneri e tributi occorrenti per depositi e discariche;
- accatastamento in cantiere del materiale da ricollocare;
- applicazione delle necessarie armature di sostegno delle pareti di scavo secondo quanto previsto dalle vigenti norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni;
- ritombamento delle trincee di scavo dopo la posa in opera delle condotte, comprese le occorrenti inaffiature ed il costipamento con mezzi idonei a strati di spessore non superiore a cm 50;
- la demolizione e la rimozione di condotte di qualsiasi tipo e diametro;
- gli oneri derivanti dalla presenza di condotte per acqua e gas, linee elettriche e telefoniche ed il loro ripristino in caso di rottura.

Qualora per la qualità del terreno, per la profondità di scavo e per qualsiasi altro motivo fosse necessario puntellare, sbadacchiare ed armare le pareti degli scavi, l'Impresa dovrà provvedervi a sue spese adottando tutte le cautele per impedire smottamenti e franamenti, in conformità a quanto previsto dalle norme antinfortunistiche vigenti.

A questo fine l'Impresa è tenuta a coordinare opportunamente l'esecuzione delle opere di scavo e murarie, l'esecuzione a campioni, poiché gli oneri relativi sono da ritenersi compensati con i prezzi contrattuali.

Nessun compenso spetterà all'Impresa per il normale recupero (parziale o totale) del materiale impiegato nelle suddette opere di puntellamento.

Per quanto precede resta inteso che l'onere della protezione degli scavi in genere per prevenire smottamenti o riempimenti dovuti a qualsiasi causa spetta all'Impresa non potendo l'Amministrazione riconoscere alcuna spesa a questo titolo.

a) Gli scavi di sbancamento in terreno ordinario dovranno avere una scarpata massima di 1/1. Pertanto agli effetti contabili tali scavi verranno computati con la detta scarpa o a quella minore risultante all'atto esecutivo restando gli eventuali maggiori scavi a carico dell'Impresa oltre alle relative spese di maggiore esproprio.

b) Gli scavi di sbancamento in roccia da mina dovranno avere come massimo una scarpata di 1/10 rimanendo gli eventuali maggiori volumi di scavo, oltre tale scarpa, a totale carico dell'Impresa e ciò anche se dovuti alla controllata ed incontrollabile azione delle mine.

c) Gli scavi di fondazione - manufatti in terreno di qualsiasi qualunque sia la sezione effettivamente scavata, verranno valutati con sezioni a pareti verticali e larghezza corrispondente alla minima strettamente necessaria per l'esecuzione delle opere allocate negli scavi stessi, intendendosi per larghezza minima quella corrispondente all'ingombro esterno del calcestruzzo magro di sottofondazione.

d) Scavi per posa condotte la misurazione è fatta a metro lineare o a volume di scavo eseguito sia in terra che in roccia, secondo le profondità e sezioni tipo prescritte dal progetto, lungo l'asse delle tubazioni, escluse le estese occupate da pozzetti e manufatti in genere. Il prezzo relativo, comprende anche il maggiore lavoro di scavo richiesto dall'eventuale formazione di nicchie per la formazione dei giunti e l'eventuale trasporto a rifiuto del materiale, nonché ogni onere occorrente a dare ultimati ed in perfetto stato gli scavi stessi secondo le indicazioni della Direzione Lavori e le norme previste nel presente Capitolato, nel prezzo è compreso il rinterro ed i ripristini delle reti tecnologiche esistenti.

Negli scavi per le tubazioni e manufatti, non saranno computati i volumi provenienti da maggiori sezioni rispetto a quelle prescritte, o da franamenti, o scoscendimenti della pareti di scavo, dipendenti da insufficienza delle sbadacchiature ed armature occorrenti, o da qualsiasi altra causa. I prezzi degli scavi a macchina compensano anche l'occorrente assistenza della mano d'opera e comprendono e remunerano sempre le operazioni di esatta rifilatura delle pareti di scavo o delle scarpate, e la perfetta sagomatura e posa a livelletta del fondo.

Opere in calcestruzzo semplice o armato

Tutte le murature ed i calcestruzzi, in fondazione od in elevazione, armati o non, verranno misurati a volume o a superficie secondo indicazioni delle singole voci di Elenco prezzi con metodo geometrico in base a misura sul vivo, esclusi gli intonaci eventuali e dedotti i vani od i materiali eventuali di natura differente compenetrati nelle strutture.

Non verrà dedotto il volume dei ferri di armatura e dei cavi per la precompressione, ed i vani di volume minore od uguale a me 0.200 ciascuno; con ciò si intende compensato l'eventuale maggiore magistero richiesto, anche per la formazione di feritoie regolari e regolarmente disposta da realizzare nel numero e nelle posizioni che verranno richieste dalla Direzione Lavori.

Saranno valutate con i prezzi delle murature rettilinee senza alcun compenso in più anche quelle eseguite ad andamento planimetrico curvilineo.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio, si misureranno a vuoto per pieno, al rustico deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a mq 1.00, intendendo nel prezzo compensata la formazione di spalle, piattabande, nonché il collocamento di eventuali intelaiature di legno (controtelai).

Saranno considerate muratura in breccia quelle che abbiano una superficie frontale non superiore a mq 2.00, oppure un lato in vista non superiore a cm 50 per qualsiasi profondità.

Nei relativi prezzi di elenco sono compresi in particolare: la fornitura a pie d'opera di tutti i materiali necessari (inerti, leganti, acqua, ecc), la mano d'opera, ponteggi, attrezzatura e macchinari per la confezione, la posa in opera, l'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera in cemento armato dovrà essere costruita, il getto e la vibratura, i casseri, le casseforme, nonché la rimozione delle armature ad opera ultimata e quanto altro occorra per dare il lavoro finito e completo a regola d'arte.

Nelle opere in cui venissero richiesti giunti di dilatazione o contrazione, secondo i tipo approvati dalla Direzione Lavori, il relativo onere si intende compreso nel prezzo di elenco per le murature in genere o conglomerati; la fornitura di piastre, profilati od altro materiale occorrente secondo quanto disposto dalla Direzione Lavori verrà compensato a parte.

Tutti gli aeranti, plastificanti, impermeabilizzanti, acceleranti di presa o di altri ingredienti chimici, nei calcestruzzi e nelle malte per murature previsti nel progetto architettonico e nel progetto strutturale sono comunque compresi nel prezzo calcestruzzo.

L'impiego di eventuali aeranti, plastificanti, impermeabilizzanti, acceleranti di presa o di altri ingredienti chimici, nei calcestruzzi e nelle malte per murature, non dà diritto ad indennizzi o sovrapprezzi per la relativa miscelazione negli impasti, mentre verrà compensato solo il costo dei detti materiali nel caso in cui non siano stati previsti in fase progettuale e siano indispensabili per la realizzazione dei getti a perfetta regola d'arte.

Il volume delle murature in calcestruzzo con rivestimento esterno in pietrame sarà determinato con metodo geometrico misurando oltre lo spessore, del getto in calcestruzzo anche la parte sporgente dei conci valutandola in proiezione verticale, deducendo poi lo spessore, fissato in 20 cm, quale volume del rivestimento esterno, e comunque non oltre quanto previsto dal progetto o ordinato dalla Direzione Lavori.

I prezzi stabiliti in tariffa per la lavorazione delle facce viste, comprendono non solo il compenso per la lavorazione delle facce viste dei piani di posa e di combaciamento, ma anche quello per l'eventuale maggiore costo del materiale di rivestimento, qualora questo fosse previsto di qualità e provenienza diversa da quello del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna. La misurazione dei paramenti di faccia vista verrà effettuata per la loro superficie effettiva.

La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del primo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.

Per le pietre di cui una parte viene lasciata grezza, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto delle dimensioni assegnate dai tipi prescritti.

Nei prezzi relativi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

La stuccatura e stilatura dei giunti sarà valutata per la superficie di parametro effettivamente trattato compreso l'onere per il ponteggio.

L'impiego di cemento-tipo "425" in luogo del tipo "325" nei getti di calcestruzzo semplice od armato, ove non sia già previsto nella voce di elenco prezzi, verrà compensato con il solo sovrapprezzo al q.le di cemento.

Le armature di sostegno in genere, le casseforme e le centinature saranno compensate a parte soltanto nel caso in cui ciò sia esplicitamente dichiarato nelle relative voci di elenco prezzi.

Le ossature di cornici, cornicioni, losanghe, anche di strutture in cemento armato, di aggetto superiori a cm. 5 sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in oggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa per le murature o calcestruzzi in cui sono comprese.

Le ossature di aggetto inferiori a cm. 5 non verranno conteggiate, essendo esse comprese nel prezzo delle murature.

Quando la muratura in oggetto è diversa da quella del muro sul quale esiste la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Per tutti i lavori per i quali s'impiegano materiali di proprietà dell'Amministrazione (non ceduti all'Appaltatore), s'intende compreso ogni trasporto, ripulitura ed adattamento dei materiali stessi per renderli idonei alla messa in opera, nonché la messa in opera degli stessi.

Le murature eseguite con materiali ceduti all'Appaltatore saranno valutate con i prezzi normali delle murature, intendendosi in questi prezzi compreso e compensato ogni trasporto ed ogni altro onere di lavorazione, messa in opera, ecc, come sopra del materiale ceduto.

La valutazione dei muri cellulari verrà eseguita secondo le dimensioni massime d'ingombro a vuoto per pieno.

Ferro per c.a.

Il ferro d'armatura verrà valutato secondo il peso teorico corrispondente a ciascun diametro in base al peso unitario dato dalle UNI, secondo lo sviluppo risultante dai disegni costruttivi approvati dalla Direzione Lavori.

I prezzi del ferro d'armatura compensano la fornitura, lavorazione e posa, sfrido, sovrapposizioni, il trasporto e l'immagazzinamento, le legature, i distanziatori tra i ferri ed i casseri il cui peso non sarà contabilizzato. Sono altresì compresi nei prezzi gli oneri per le eventuali saldature per giunzione tra tondini di qualsiasi diametro e tra i ferri tondi e profilati metallici, come pure le prove regolamentari e quelle richieste dalla Direzione Lavori.

In caso di impiego di reti elettrosaldate queste saranno misurate senza tener conto della sovrapposizione intendendosi queste compensate nel prezzo al kg previsto dalla voce di Elenco Prezzi.

Allacciamenti delle utenze e dei pozzetti di presa stradale

Gli allacciamenti delle utenze e dei pozzetti di presa stradale alla condotta principale, verranno eseguiti come da particolari costruttivi allegati al presente progetto. La misurazione verrà effettuata sullo sviluppo dell'asse longitudinale dell'allacciamento dall'asse della condotta principale all'estremità della tubazione di allacciamento.

Per i pezzi speciali valgono le seguenti lunghezze di ragguaglio per metro di condotte normali.

Per tubazioni in polietilene o P.V.C.:

	diam.		est.	
	110/200		250/400	
- tappo di chiusura, bigiunti, riduzioni (sul diam. minore)	m	0.35	m	0.60
- curve, gomiti	m	0.85	m	1.20
- raccordi per pozzetti	m	0.85	m	0.85
- braghe semplici o ridotte, Te semplici	m	1.00	m	2.20
- sifoni di qualsiasi tipo con ispezione e tappo	m	3.00	m	4.00

Per tubazioni in grès ceramico:

	diam.		est.	
	150/250		300/500	
- tappo di chiusura, bigiunti, riduzioni (sul DN minore)	m	0.20	m	0.40
- curve, gomiti	m	1.70	m	2.00
- ispezioni con tappo	m	2.00	m	2.00
- sifoni di qualsiasi tipo con ispezione e tappo	m	4.00	m	5.00
- tronchetti per raccordo pozzetto	m	1.30	m	1.30

Tubazioni in cemento, acciaio, ghisa, PVC e in polietilene

Le tubazioni saranno misurate e pagate in ragione dei metri lineari utili delle condotte in opera.

Lo spazio corrispondente alla lunghezza fra le estremità dei pezzi speciali e delle apparecchiature (saracinesche, sfiati, idranti, ecc.) sarà escluso dalla misurazione di cui sopra, perchè, questi saranno pagati a parte e secondo i relativi prezzi di Elenco.

Nel prezzo, escluso lo scavo, s'intendono compensati i seguenti oneri:

- la fornitura, il trasporto, lo scarico e la formazione dei giunti tra tubo e tubo qualunque sia il tipo di giunto prescritto dalla Direzione Lavori (per le tubazioni in polietilene la fornitura e posa in opera dei giunti speciali in plastica o metallici in ottone U.N.I. 58, a manicotto, a flange o qualsiasi altro tipo di giunto; per le condotte in acciaio la fornitura e posa in opera di flange, guarnizioni, bulloni, elettrodi per la saldatura, piombo, corda catramata e qualsiasi altro materiale necessario);
- posa in opera dei tubi negli scavi anche in presenza d'acqua, con adeguato impiego di pompe o di altri mezzi di aggotamento, previa accurata preparazione del piano di posa;
- le prove di pressione;
- l'esecuzione e/o il ripristino del rivestimento esterno;
- l'eventuale taglio dei tubi e la mancata utilizzazione degli spezzoni;

- provvista e posa in opera di piastre e di cuffie con adatti sistemi di giunzione, per chiusure provvisorie di tutte le estremità delle tubazioni che durante l'esecuzione dei lavori dovessero per qualsiasi ragione restare aperte;
- la costruzione degli eventuali ancoraggi ove necessari;
- i lavaggi e le disinfezioni per le condotte di acqua;
- la mano d'opera, i mezzi e gli attrezzi necessari;
- il ritombamento del cavo.

Pezzi speciali

I pezzi speciali (flange, pezzi a Te, bout, curve) saranno pagati a peso.

Il prezzo comprende oltre alla fornitura e posa in opera dei pezzi speciali, anche la calibratura delle estremità, la formazione dei giunti a saldatura elettrica, oppure a vite e manicotto od a piombatura, il ripristino della bitumatura e la formazione del rivestimento protettivo, i sostegni, gli ancoraggi in muratura, ecc.

La Direzione Lavori si riserva ampia ed insindacabile facoltà di fissare le dimensioni e pesi massimi agli effetti della contabilizzazione.

Chiusini e caditoie in ghisa

I chiusini e le caditoie in ghisa verranno valutati al chilogrammo in base al peso effettivo controllato in contraddittorio e con stesura del verbale di pesatura.

- tronchetti per raccordo pozzetto m 1.30 m 1.30

Ripristino delle pavimentazioni stradali

La valutazione del ripristino di pavimentazione bitumata eseguito con impiego di "binder" sarà effettuata a mq considerando la misura teorica di scavo, proporzionale ai diametri delle condotte da porre in opera come risulta dalle sezioni tipo del progetto, in quanto, nella formulazione del prezzo del ripristino si è tenuto conto dell'obbligo dell'Impresa del taglio o della fresatura delle pavimentazioni prima d'iniziare le operazioni di scavo che sarà compensata con il relativo prezzo di elenco.

Conglomerati bituminosi a caldo di nuova realizzazione

I conglomerati bituminosi, siano essi formati per lo strato di base, per quello di collegamento o per il tappeto di usura, verranno valutati in base alla superficie ordinata, secondo le larghezze previste e con gli spessori finiti prescritti.

Nei relativi prezzi a metro quadrato sono compresi tutti gli oneri per le forniture degli inerti e del legante secondo le formule accettate e/o prescritte dalla Direzione Lavori, la fornitura e la stesa del legante per ancoraggio, il nolo dei macchinari funzionanti per la confezione, il trasporto, la stesa e la compattazione dei materiali, la manodopera, l'attrezzatura e quanto altro occorra per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. In particolare si intendono compensati con i relativi prezzi a metro quadrato anche tutti gli oneri relativi alla stesa a mano dei conglomerati nelle zone inaccessibili alle macchine, quali ad esempio quelle tra le barriere di sicurezza dello spartitraffico centrale.

La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, avrà la facoltà di tollerare localmente ed in via del tutto eccezionale spessori inferiori ai minimi indicati, operando per le zone interessate le correttive detrazioni contabili per i minori spessori stesi.

Nel caso di esecuzione di ricariche su avvallamenti del piano viabile, e di stesa di microtappeti per la risagomatura di ormaie, le quantità di conglomerato impiegato verranno contabilizzate a volume. Si stabilisce che il conglomerato bituminoso a caldo dovrà essere approvvigionato da impianti ubicati a distanza non superiore agli 60 Km dai luoghi di impiego.

ALLEGATO A : pareri ed autorizzazioni

COMUNE DI PORDENONE C. 0888
 Prot.N. **0084348/A** AOODPN01/GEN
 Data: 22/12/2015 Class: 6-5

 REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA	
DIREZIONE CENTRALE INFRASTRUTTURE, MOBILITÀ, PIANIFICAZIONE TERRITORIALE, LAVORI PUBBLICI, UNIVERSITÀ	
Servizio tutela del paesaggio e biodiversità	paesaggio@regione.fvg.it tel + 39 040 3774067 fax + 39 040 3774732 I - 34126 Trieste, via Giulia 75/L

Protocollo n. **STBP/36434-1.410**
 (Riferimento pratica: 21893/2015)

Riferimento:
 Domanda del 05/08/2015
 Allegati: 1 copia della documentazione
 progettuale

Udine, **27 NOV 2015**



Spett.le
 Comune di PORDENONE
 Unità Operativa Verde e Parchi
 Corso Emanuele II n.64
33170 PORDENONE (PN)

e per conoscenza

Spett.le
 MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITA' CULTURALI
 Soprintendenza per i beni architettonici e
 paesaggistici del Friuli Venezia Giulia
 Via Zanon n.22
33100 UDINE (UD)

Oggetto: Richiesta di **Autorizzazione Paesaggistica ORDINARIA** per interventi del
 PISUS - Pordenone in Rete - Vie d'acqua e di terra - Connessione delle Aree
 verdi - Percorso ciclopedonale dei Parchi di San Valentino-San Carlo-Parco
 del Seminario - 1° tratto - Progetto definitivo esecutivo, Area vincolata
 della Roggia Vallona

Committente: Comune di PORDENONE
 Richiedente: Comune di PORDENONE
 Comuni interessati: Pordenone

Trasmissione del decreto di autorizzazione paesaggistica/ambientale

Si trasmette in allegato l'**Autorizzazione Paesaggistica ORDINARIA** per i lavori in oggetto rilasciata,
 ai sensi dell'articolo 146 del decreto legislativo 42/2004, con decreto del Direttore del Servizio tutela
 del paesaggio e biodiversità **n. 3732/PMTM, del 25/11/2015** con la copia della documentazione
 progettuale.

Gli stessi sono stati trasmessi alla Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici unitamente
 alla richiesta del parere di cui al comma 5 dell'articolo citato.

Copia del progetto, con l'indicazione degli estremi dell'atto e visitata in originale, viene trattenuta agli
 atti d'ufficio.

Distinti saluti

IL DIRETTORE DI SERVIZIO
 (arch. Chiara Bertolini)

	REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
DIREZIONE CENTRALE INFRASTRUTTURE, MOBILITÀ, PIANIFICAZIONE TERRITORIALE, LAVORI PUBBLICI, UNIVERSITÀ	
tel + 39 040 3774721 fax + 39 040 3774732	territorio@regione.fvg.it territorio@certregione.fvg.it I - 34126 Trieste, via Giulia 75/1

Decreto n° 3732/PMTM del 25/11/2015

Servizio tutela del paesaggio e biodiversità

Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 recante "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137" e successive modifiche ed integrazioni: art. 146 – autorizzazione paesaggistica per: Richiesta di **Autorizzazione Paesaggistica ORDINARIA** per interventi del PISUS - Pordenone in Rete - Vie d'acqua e di terra - Connessione delle Aree verdi - Percorso ciclopedonale dei Parchi di San Valentino-San Carlo-Parco del Seminario - 10 tratto - Progetto definitivo esecutivo. Area vincolata della Roggia Vallona

Comune: Pordenone

Committente: COMUNE DI PORDENONE

Il Direttore di Servizio Tutela del Paesaggio e Biodiversità

Visto il decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, recante "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137" e successive modifiche e integrazioni (di seguito Codice);

Visto, in particolare, l'articolo 146 del Codice;

Vista la legge regionale 23 febbraio 2007, n. 5 recante "Riforma dell'urbanistica e disciplina dell'attività edilizia e del paesaggio" e successive modifiche e integrazioni;

Visto il DPCM 12 dicembre 2005 di "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";

Visti gli Accordi sottoscritti il 22 ottobre 2009 in BUR n. 47/2009, il 29 novembre 2013 in BUR n. 9/2014 e il 29 gennaio 2014 in BUR n. 9/2014 tra la Regione Friuli Venezia Giulia e il Ministero per i beni e le attività culturali;

Visto il decreto del Presidente della Regione n. 0277/Pres. del 27 agosto 2004 e successive modifiche e integrazioni recante il Regolamento di organizzazione dell'Amministrazione regionale e degli Enti regionali;

Vista la deliberazione della Giunta regionale n. 1612 del 13 settembre 2013 di approvazione dell'articolazione e della declaratoria delle funzioni delle strutture direzionali organizzative della Presidenza della Regione, delle Direzioni centrali e degli Enti regionali;

Vista la deliberazione della Giunta regionale n. 1681 del 13 settembre 2013 di conferimento dell'incarico di Direttore del Servizio tutela del paesaggio e biodiversità all'arch. Chiara Bertolini;

Vista l'istanza di Autorizzazione Paesaggistica ORDINARIA inoltrata dal Comune di Pordenone, con sede a Pordenone (PN), Via Emanuele II n. 64, del 05/08/2015, ricevuta con prot. 21893/1.410, del 05/08/2015, per interventi del PISUS - Pordenone in Rete - Vie d'acqua e di terra - Connessione delle Aree verdi - Percorso ciclopedonale dei Parchi di San Valentino-San Carlo-Parco del Seminario - 1o tratto - Progetto definitivo esecutivo. Area vincolata della Roggia Vallona;

Rilevato che le opere previste ricadono nel Comune di Pordenone (PN), e ricadono in area sottoposta a vincolo paesaggistico ai sensi del D.LGS 42/2004 - art.142 comma 1, lett. c) i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n.1775, e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;

Considerato che l'intervento in esame resta di competenza regionale ai sensi dell'art. 60 della L.R. 5/2007;

Preso atto che con nota prot. STBP/28041/1.410, del 17/09/2015, è stata trasmessa al Soprintendente per i beni architettonici e paesaggistici del Friuli Venezia Giulia la documentazione presentata dall'interessato, accompagnandola con la relazione tecnico illustrativa del Servizio tutela del Paesaggio e Biodiversità di data 04/09/2015, per l'espressione del parere obbligatorio e vincolante previsto al comma 5 dell'art. 146 del D. Lgs 42/2004;

Preso atto che nella relazione tecnico illustrativa del Servizio tutela beni paesaggistici è stata verificata la compatibilità tra interesse paesaggistico tutelato e intervento proposto con la seguente proposta provvedimento: *Conformità: Le opere sono conformi alle norme di tutela, attinenti gli aspetti paesaggistici, contenute nelle NTA del PRGC del Comune di Pordenone.*

Compatibilità paesaggistica: Le opere non comportano modifiche sostanziali dei luoghi e del paesaggio in quanto la pista ciclabile corre per la maggior parte del percorso su strade esistenti, mentre le opere di terrapieno nel Parco San Carlo (tratto A-B) non comportano modificazioni della morfologia del corso d'acqua, né dell'assetto percettivo, scenico e panoramico e non prevedono l'intrusione di elementi estranei.

Valutazione finale: Si ritiene di dare un giudizio positivo alla realizzazione dei lavori in oggetto.

Preso atto che sono in data 16/11/2015 sono decorsi i termini di sessanta giorni dalla ricezione degli atti, avvenuta in data 21/09/2015, di cui al comma 8 dell'articolo 146 del Codice e che, ai sensi del comma 9 dell'art. 146 del Codice, "Decorsi inutilmente sessanta giorni dalla ricezione degli atti da parte del soprintendente senza che questi abbia reso il prescritto parere, l'amministrazione competente provvede comunque sulla domanda di autorizzazione";

Ritenuto di concordare e di fare proprie le citate valutazioni;

DECRETA

1. di autorizzare, ai sensi dell'art. 146 del Codice e fatti salvi i diritti di terzi, la realizzazione delle opere di cui al progetto allegato all'istanza di Autorizzazione Paesaggistica ORDINARIA inoltrata dal Comune di Pordenone, con sede a Pordenone (PN), Via Emanuele II n. 64, del 05/08/2015, ricevuta con prot. 21893/1.410, del 05/08/2015, per interventi del PISUS - Pordenone in Rete - Vie d'acqua e di terra - Connessione delle Aree verdi - Percorso ciclopedonale dei Parchi di San Valentino-San Carlo-Parco del Seminario - 1o tratto - Progetto definitivo esecutivo. Area vincolata della Roggia Vallona;
2. la presente autorizzazione, ai sensi dell'art. 146, comma 4 del Codice:
 - è efficace per un periodo di cinque anni, scaduto il quale l'esecuzione dei progettati lavori deve essere sottoposta a nuova autorizzazione. I lavori iniziati nel corso del quinquennio di efficacia dell'autorizzazione possono essere conclusi entro, e non oltre, l'anno successivo la scadenza del quinquennio medesimo. Il termine di efficacia

Vista la deliberazione della Giunta regionale n. 1681 del 13 settembre 2013 di conferimento dell'incarico di Direttore del Servizio tutela dei paesaggio e biodiversità all'arch. Chiara Bertolini;

Vista l'istanza di Autorizzazione Paesaggistica ORDINARIA inoltrata dal Comune di Pordenone, con sede a Pordenone (PN), Via Emanuele II n. 64, del 05/08/2015, ricevuta con prot. 21893/1.410, del 05/08/2015, per interventi del PISUS - Pordenone in Rete - Vie d'acqua e di terra - Connessione delle Aree verdi - Percorso ciclopeditonale dei Parchi di San Valentino-San Carlo-Parco del Seminario - 1o tratto - Progetto definitivo esecutivo. Area vincolata della Roggia Vallona;

Rilevato che le opere previste ricadono nel Comune di Pordenone (PN), e ricadono in area sottoposta a vincolo paesaggistico ai sensi del D.LGS 42/2004 - art.142 comma 1, lett. c) i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n.1775, e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;

Considerato che l'intervento in esame resta di competenza regionale ai sensi dell'art. 60 della L.R. 5/2007;

Preso atto che con nota prot. STBP/28041/1.410, del 17/09/2015, è stata trasmessa al Soprintendente per i beni architettonici e paesaggistici del Friuli Venezia Giulia la documentazione presentata dall'interessato, accompagnandola con la relazione tecnico illustrativa del Servizio tutela del Paesaggio e Biodiversità di data 04/09/2015, per l'espressione del parere obbligatorio e vincolante previsto al comma 5 dell'art. 146 del D. Lgs 42/2004;

Preso atto che nella relazione tecnico illustrativa del Servizio tutela beni paesaggistici è stata verificata la compatibilità tra interesse paesaggistico tutelato e intervento proposto con la seguente proposta provvedimento: *Conformità: Le opere sono conformi alle norme di tutela, attinenti gli aspetti paesaggistici, contenute nelle NTA del PRGC del Comune di Pordenone.*

Compatibilità paesaggistica: Le opere non comportano modifiche sostanziali dei luoghi e del paesaggio in quanto la pista ciclabile corre per la maggior parte del percorso su strade esistenti, mentre le opere di terrapieno nel Parco San Carlo (tratto A-B) non comportano modificazioni della morfologia del corso d'acqua, né dell'assetto percettivo, scenico e panoramico e non prevedono l'intrusione di elementi estranei.

Valutazione finale: Si ritiene di dare un giudizio positivo alla realizzazione dei lavori in oggetto.

Preso atto che sono in data 16/11/2015 sono decorsi i termini di sessanta giorni dalla ricezione degli atti, avvenuta in data 21/09/2015, di cui al comma 8 dell'articolo 146 del Codice e che, ai sensi del comma 9 dell'art. 146 del Codice, "Decorsi inutilmente sessanta giorni dalla ricezione degli atti da parte del soprintendente senza che questi abbia reso il prescritto parere, l'amministrazione competente provvede comunque sulla domanda di autorizzazione";

Ritenuto di concordare e di fare proprie le citate valutazioni;

DECRETA

1. di autorizzare, ai sensi dell'art. 146 del Codice e fatti salvi i diritti di terzi, la realizzazione delle opere di cui al progetto allegato all'istanza di Autorizzazione Paesaggistica ORDINARIA inoltrata dal Comune di Pordenone, con sede a Pordenone (PN), Via Emanuele II n. 64, del 05/08/2015, ricevuta con prot. 21893/1.410, del 05/08/2015, per interventi del PISUS - Pordenone in Rete - Vie d'acqua e di terra - Connessione delle Aree verdi - Percorso ciclopeditonale dei Parchi di San Valentino-San Carlo-Parco del Seminario - 1o tratto - Progetto definitivo esecutivo. Area vincolata della Roggia Vallona;
2. la presente autorizzazione, ai sensi dell'art. 146, comma 4 del Codice:
 - è efficace per un periodo di cinque anni, scaduto il quale l'esecuzione dei progettati lavori deve essere sottoposta a nuova autorizzazione. I lavori iniziati nel corso del quinquennio di efficacia dell'autorizzazione possono essere conclusi entro, e non oltre, l'anno successivo la scadenza del quinquennio medesimo. Il termine di efficacia

- dell'autorizzazione decorre dal giorno in cui acquista efficacia il titolo edilizio eventualmente necessario per la realizzazione
- dell'intervento, a meno che il ritardo in ordine al rilascio e alla conseguente efficacia di quest'ultimo non sia dipeso da circostanze imputabili all'interessato;
 - costituisce atto autonomo e presupposto del permesso di costruire o degli altri titoli legittimanti l'intervento edilizio.

Il presente provvedimento è notificato al committente e viene trasmesso, ai sensi del comma 11 dell'art. 146 del Codice, alla Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici del Friuli Venezia Giulia e al Comune territorialmente competente.

Il presente provvedimento può essere oggetto di impugnazione con ricorso giurisdizionale al T.A.R. Friuli Venezia Giulia o con ricorso straordinario al Presidente della Repubblica rispettivamente entro 60 (sessanta) e 120 (centoventi) giorni dalla data della notifica

Udine,

IL DIRETTORE DI SERVIZIO
- arch. Chiara Bertolini -

ESENTE DA BOLLO
art. 16 tabella allegato B
al D.P.R. 26.10.1972 n. 642

 REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA	
DIREZIONE CENTRALE AMBIENTE ED ENERGIA AREA TUTELA GEOLOGICO-IDRICO-AMBIENTALE	
Servizio difesa del suolo	difesauolo@regione.fvg.it ambiente@centregione.fvg.it tel + 39 040 377 4169 fax + 39 040 377 4513 I - 34126 Trieste, via Giulia 75/1

Decreto n° 15/AMB del 08/01/2016

Posizione organizzativa difesa del suolo per gli
ambiti territoriali di Udine e Pordenone

Pratica: **SDIS/PN/INO/3577**

Oggetto: applicazione del R.D. n. 523/1904, L.R. n. 17/2009 e L.R. n. 11/2015.

Corso d'acqua pubblica: Roggia VALLONA (o Roggia SAN VALENTINO) di classe 5.

Realizzazione di un percorso ciclopedonale dei parchi San Valentino, San Carlo e del Seminario - 1° TRATTO, in Comune di Pordenone.

Soggetto richiedente: Comune di PORDENONE.

Elaborato progettuale: progetto definitivo-esecutivo redatto in ottobre 2015 dall'ing. Andrea BRUSADIN del Comune di Pordenone.

Autorizzazione idraulica.

IL RESPONSABILE DELEGATO DI POSIZIONE ORGANIZZATIVA

Visto il R.D. 25.07.1904, n. 523, Testo Unico delle disposizioni di Legge inerenti alle opere idrauliche delle diverse categorie;

Vista la L.R. 15.10.2009, n. 17, che disciplina le concessioni e conferisce funzioni in materia di demanio idrico regionale;

Vista la L.R. 29.04.2015, n. 11, che disciplina in materia di difesa del suolo e di utilizzazioni delle acque;

Vista la Deliberazione della Giunta Regionale 13.09.2013, n. 1612, relativa alle competenze in materia di polizia idraulica e autorizzazioni idrauliche, in particolare l'art. 50 dell'allegato A che attribuisce al Servizio difesa del suolo gli adempimenti relativi alle autorizzazioni idrauliche di cui al R.D. 523/1904;

Visto il Decreto del Direttore centrale ambiente ed energia n. 2462 di data 29.12.2015 con il quale al geom. Maurizio Paselli è stato rinnovato l'incarico di Responsabile Delegato di Posizione Organizzativa;

Visto il Decreto del Direttore del Servizio difesa del suolo n. 8 di data 07.01.2016 con il quale al geom. Maurizio Paselli è stata conferita la delega per l'adozione degli atti espressivi di volontà esterna;

Vista la domanda del Comune di Pordenone, pervenuta in data 04.11.2015, al fine di ottenere l'autorizzazione idraulica alla realizzazione di un percorso ciclopedonale per collegare i parchi cittadini di San Valentino, San Carlo e del Seminario - 1° TRATTO, in Comune di Pordenone;

Visto il progetto definitivo-esecutivo datato ottobre 2015, a firma dell'ing. Andrea BRUSADIN del Comune di Pordenone;

Visti gli atti istruttori predisposti al riguardo dalla Struttura stabile per la difesa del suolo di Pordenone;

Ritenuto di concordare con le valutazioni espresse nei citati atti d'istruttoria;

nei limiti delle competenze attribuite all'Amministrazione regionale del Friuli Venezia Giulia e delle disposizioni legislative sopra citate, fatti salvi ed impregiudicati i diritti di terzi, pubblici e privati,

AUTORIZZA AI SOLI FINI IDRAULICI

il Comune di PORDENONE alla realizzazione di un percorso ciclopedonale per collegare i parchi cittadini di San Valentino, San Carlo e del Seminario - 1° TRATTO, in Comune di Pordenone, in conformità al progetto definitivo-esecutivo presentato, che prevede le seguenti opere idrauliche:

- attraversamento della Roggia VALLONA mediante nuovo ponte realizzato con manufatti prefabbricati a sezione rettangolare delle dimensioni di mt. 4,00 x 2,00;
- tratto di percorso in scarpata, realizzato con la tecnica delle terre armate;
- prolungamento di due attraversamenti tominati, con elementi prefabbricati aventi dimensioni pari a quelli esistenti, ovvero: mt. 2,50 x 1,50 e mt. 1,50 x 0,00.

I suddetti lavori dovranno essere eseguiti nel rispetto della seguente **prescrizione**:

- relativamente al nuovo ponte, le ali di contenimento poste sia a monte che a valle, vengano realizzate con un'adeguata inclinazione al fine di creare un migliore imbocco per mitigare il rischio di incaglio dei materiali solidi provenienti da monte.

L'Amministrazione regionale si ritiene comunque sollevata da ogni responsabilità, sia civile che penale, derivante da eventuali incidenti o danni causati dai lavori richiesti.

E' riservata agli uffici preposti dell'Amministrazione regionale la facoltà di accedere alla zona oggetto della presente autorizzazione tutte le volte che gli Uffici stessi lo ritengano necessario.

Il presente provvedimento non costituisce titolo per la realizzazione di quanto richiesto, ma ne riconosce la fattibilità sotto l'aspetto idraulico, e tale realizzazione è subordinata all'ottenimento di ogni altra, eventuale, autorizzazione prevista dalla normativa vigente.

Il presente Atto viene redatto in formato digitale e memorizzato negli archivi informatici regionali.

IL RESPONSABILE DELEGATO
DI POSIZIONE ORGANIZZATIVA
geom. Maurizio PASELLI

(documento informatico sottoscritto digitalmente
ai sensi del D.Lgs. 82/2005)



Comune di Pordenone

Via Bertossi, 9 - 33170 PORDENONE
Tel 0434 392 111 - Fax 0434 392 536
www.comune.pordenone.it

**SETTORE IV - GESTIONE DEL TERRITORIO
INFRASTRUTTURE, AMBIENTE
SERVIZIO LAVORI PUBBLICI E MOBILITA'
U.O.S. MOBILITA' URBANA**

Al

Servizio Difesa del Suolo Verde
Parchi e Protezione Civile

Alla cortese attenzione del
Responsabile del Procedimento
Ing. Andrea Brusadin

Pordenone, 28/01/2016

**Oggetto: Riqualificazione Urbana – Opere Infrastrutturali – Arredo Urbano "Vie d'Acqua e di Terra" -
CONNESSIONE DELLE AREE VERDI Percorso ciclopedonale dei Parchi San Valentino – San Carlo
– Parco del Seminario 1° TRATTO**

In riferimento a quanto in oggetto, Il sottoscritto MANCHIARO Massimiliano, visionati gli elaborati di progetto esprime parere favorevole allo stesso.

Cordiali saluti

Il Funzionario Tecnico P.O.
Arch. Massimiliano Manchiaro

IL FUNZIONARIO TECNICO P.O.
Arch. Massimiliano Manchiaro

ALLEGATO B : elenco elaborati del progetto esecutivo

OPERA	N°	FASE	DESCRIZIONE	COD	NOME FILE
RELAZIONI					
11612	6.A	DE	Relazione generale	RGEN	116.12_6.A_rev00
11612	6.B	DE	Relazione impianto illuminazione pubblica	RILPU	116.12_6.B_rev00
11612	6.C	DE	Relazione idrogeologica e idraulica	RIDR	116.12_6.C_rev00
11612	6.D	DE	Relazione paesaggistica	RPAE	116.12_6.D_rev00
11612	6.E	DE	Relazione geologica geotecnica	RGEO	116.12_6.E_rev00
11612	6.F	DE	Calcoli delle strutture	RSTR	116.12_6.F_rev00
11612	6.G	DE	Elenco prezzi unitari	EP	116.12_6.G_rev00
11612	6.H	DE	Analisi dei prezzi	AP	116.12_6.H_rev00
11612	6.I	DE	Computo metrico estimativo e quadro economico	CMEQE	116.12_6.I_rev00
11612	6.L	DE	Quadro incidenza della manodopera	QIM	116.12_6.L_rev00
11612	6.M	DE	Piano di manutenzione	PMA	116.12_6.M_rev00
11612	6.N	DE	Piano di sicurezza e di coordinamento - fascicolo dell'opera	SRPSC	116.12_6.N_rev00
11612	6.O	DE	Cronoprogramma	CRON	116.12_6.O_rev00
11612	6.P	DE	Schema di contratto e Capitolato speciale di appalto	CSA	116.12_6.P_rev01
11612	6.Q	DE	Piano particellare degli espropri e delle occupazioni temporanee	PP	116.12_6.Q_rev00
ELABORATI GRAFICI					
11612	6.0a	DE	Concept: Planimetrie - Documentazione fotografica - Quadro d'unione	CONa	116.12_6.0a_rev00
11612	6.0b	DE	Concept: Planimetrie - Sezioni esplicative - Render	CONb	116.12_6.0b_rev00
11612	6.1a	DE	Tratto A-B Stato di Fatto: rilievo planialtimetrico e sezioni	SFRPS	116.12_6.1a_rev00
11612	6.1b	DE	Tratto A-B Stato di Progetto: architettonico, planimetria e particolari	SPARPLPA	116.12_6.1b_rev00
11612	6.1c	DE	Tratto A-B Stato di Progetto: profilo e sezioni	SPPRSE	116.12_6.1c_rev00
11612	6.2a	DE	Tratto B-C Stato di Fatto: rilievo planialtimetrico e sezioni	SFRPS	116.12_6.2a_rev00
11612	6.2b	DE	Tratto B-C Stato di Progetto: architettonico, planimetria e particolari	SPARPLPA	116.12_6.2b_rev00
11612	6.3a	DE	Tratto C-D Stato di Fatto: rilievo planialtimetrico e sezioni	SFRPS	116.12_6.3a_rev00
11612	6.3b	DE	Tratto C-D Stato di Progetto: architettonico, planimetria, sezioni e particolari	SPARPLPA	116.12_6.3b_rev00
11612	6.3c	DE	Tratto C-D Stato di Progetto: profilo e sezioni	SPPRSE	116.12_6.3c_rev00
11612	6.4a	DE	Tratto D-E Stato di Fatto: rilievo planialtimetrico e sezioni	SFRPS	116.12_6.4a_rev00
11612	6.4b	DE	Tratto D-E Stato di Progetto: architettonico, planimetria, sezioni e particolari	SPARPLPA	116.12_6.4b_rev00
11612	6.5	DE	Tratti A-B e C-D Opere idrauliche : planimetrie, sezioni e particolari delle opere strutturali	SPPLOI	116.12_6.5_rev00