



Comune di Pogliano Milanese

PISTA CICLOPEDONALE VIA EUROPA

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

Capitolato Speciale d'Appalto

<p>IL PROGETTISTA</p> <p>FABRIZIO MONZA ARCHITETTO</p> <p>Via Ticino, 27 – Nerviano (MI) 0331.415944 studio@archimonza.it www.archimonza.it</p>	<p>IL RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO</p> <p>Arch. Ferruccio Migani</p> <p>Piazza Avis Aido, 6 – Pogliano M.se (MI) 02.93964449 ferrucciomigani@poglianomilanese.org www.comune.poglianomilanese.mi.it</p>
---	--

Elaborato T6	12 2023	---
---------------------	------------------	-----

PARTE I – DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'APPALTO.....	5
Articolo 1 Oggetto dei lavori	5
Articolo 2 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto	5
Articolo 3 Ammontare dei lavori.....	5
Articolo 4 Descrizione sommaria delle opere	6
Articolo 5 Determinazione dei prezzi.....	6
Articolo 6 Modalità di aggiudicazione e stipulazione del contratto.....	6
Articolo 7 Categorie dei lavori.....	6
Articolo 8 Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili	7
Articolo 9 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto.....	7
Articolo 10 Rappresentante e domicilio dell'Appaltatore	7
Articolo 11 Documenti che fanno parte del contratto.....	8
Articolo 12 Programma esecutivo dettagliato	9
Articolo 13 Consegna e inizio dei lavori	9
Articolo 14 Sospensioni.....	10
Articolo 15 Proroghe	10
Articolo 16 Presa in consegna anticipata	10
Articolo 17 Ultimazione dei lavori.....	10
Articolo 18 Collaudo tecnico-amministrativo e Certificato di regolare esecuzione.....	11
Articolo 19 Penali in caso di ritardo	11
Articolo 20 Contabilizzazione e liquidazione dei lavori	12
Articolo 21 Anticipazione del prezzo.....	12
Articolo 22 Pagamenti in acconto	12
Articolo 23 Pagamenti a saldo	13
Articolo 24 Ritardi nel pagamento delle rate di acconto e di saldo	13
Articolo 25 Revisione prezzi	14
Articolo 26 Cessione del contratto e cessione dei crediti	14
Articolo 27 Garanzia definitiva.....	14
Articolo 28 Garanzia per vizi e difformità dell'opera	14
Articolo 29 Obblighi assicurativi a carico dell'impresa	15
Articolo 30 Modifiche al contratto.....	16
Articolo 31 Varianti per errori od omissioni progettuali.....	16
Articolo 32 Norme per la sicurezza nei luoghi di lavoro	16
Articolo 33 Piano operativo sicurezza.....	17
Articolo 34 Subappalto.....	17
Articolo 35 Controversie e riserve	18
Articolo 36 Contratti collettivi.....	18
Articolo 37 Gestione dei sinistri	18
Articolo 38 Risoluzione del contratto e recesso.....	19
Articolo 39 Adempimenti, oneri ed obblighi a carico dell'Appaltatore	19
Articolo 40 Tracciamenti	20
Articolo 41 Opere di spostamento e sistemazione di pubblici servizi.....	21
Articolo 42 Cesate	21
Articolo 43 Prove, collaudi e controlli in corso d'opera	21
Articolo 44 Conformità a norme e a prescrizioni	22
Articolo 45 Fornitura di energia	22

Articolo 46	Rinvenimenti.....	22
Articolo 47	Custodia del cantiere	22
Articolo 48	Cartello di cantiere	23
Articolo 49	Spese contrattuali, imposte e tasse.....	23
Articolo 50	Trattamento dati personali.....	23
PARTE II – PRESCRIZIONI TECNICHE		24
CAPO I -	Qualità e provenienza dei materiali	24
Articolo 51	Aspetti generali.....	24
Articolo 52	Condizioni generali di accettazione dei materiali	24
Articolo 53	Tolleranze dimensionali	25
Articolo 54	Prove dei materiali – Certificato di qualità	25
Articolo 55	Prove dei materiali – accertamenti preventivi	26
Articolo 56	Prove dei materiali – prove di controllo in fase esecutiva.....	26
Articolo 57	Prove dei materiali – prescrizioni particolari	27
Articolo 58	Acqua	27
Articolo 59	Ghiaia, pietrisco e sabbia.....	27
Articolo 60	Calce	29
Articolo 61	Leganti idraulici.....	30
Articolo 62	Cementi	30
Articolo 63	Additivi impasti cementizi	31
Articolo 64	Malte	33
Articolo 65	Calcestruzzi	34
Articolo 66	Acciaio per cemento armato	38
Articolo 67	Materiali ferrosi	40
Articolo 68	Materiali per massicciate e fondazioni stradali	41
Articolo 69	Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio.....	42
Articolo 70	Leganti bituminosi semisolidi	43
Articolo 71	Conglomerati bituminosi a caldo di base, binder e usura	44
Articolo 72	Composizione dell’asfalto colato da marciapiede	49
Articolo 73	Plinti per pali di illuminazione	50
Articolo 74	Cordoli in calcestruzzo retti o curvi	50
Articolo 75	Griglie in ghisa lamellare	51
Articolo 76	Tubazioni	51
Articolo 77	Vernice per segnaletica orizzontale.....	53
Articolo 78	Segnaletica verticale	55
Articolo 79	Recinzione.....	56
CAPO II -	MODALITA’ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO	57
Articolo 80	Ordine da tenersi nell’andamento dei lavori.....	57
Articolo 81	Pulizia dell’area di cantiere.....	57
Articolo 82	Responsabilità nel corso dei lavori	57
Articolo 83	Demolizioni e rimozioni	58
Articolo 84	Scavi in generale	63
Articolo 85	Scavi di sbancamento	64
Articolo 86	Scavi a sezione obbligata	65
Articolo 87	Scavi in presenza di gas	65
Articolo 88	Reinterri	65

Articolo 89	Realizzazione di massicciate stradali	66
Articolo 90	Posa in opera di conglomerati bituminosi di base, binder e usura	68
Articolo 91	Lavorazioni stradali varie.....	70
Articolo 92	Controllo dei materiali e dei manti stradali.....	70
Articolo 93	Misurazione della pavimentazione.....	71
Articolo 94	Formazione strato di fondazione misto cementato	71
Articolo 95	Controlli della qualità sui misti cementizi.....	72
Articolo 96	Esecuzione dei conglomerati cementizi	73
Articolo 97	Posa di cordoli in cemento	74
Articolo 98	Interventi sui marciapiedi.....	75
Articolo 99	Struttura dei marciapiedi.....	75
Articolo 100	Pozzetti con chiusino in ghisa.....	75
Articolo 101	Sola posa chiusini – griglie.....	75
Articolo 102	Ripristini chiusini e varie.....	76
Articolo 103	Formazione di segnaletica orizzontale	76
Articolo 104	Impianti di pubblica illuminazione	77
Articolo 105	Acquedotti e fognature	77
Articolo 106	Posa di segnaletica verticale	81
Articolo 107	Opere a verde - Abbattimento piante	83
CAPO III -	OSSERVANZA DI LEGGI E NORME TECNICHE	84
Articolo 108	Disposizioni generali.....	84

PARTE I – DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'APPALTO

Nel seguente testo:

- il D.Lgs. 36/2023 è denominato Codice
- il presente Capitolato Speciale d'Appalto è abbreviato in CSA
- Il Direttore Lavori o la Direzione dei lavori sono abbreviati in DL
- Il Responsabile Unico del Progetto è abbreviato in RUP.

Articolo 1 Oggetto dei lavori

1. L'oggetto dei lavori consiste nell'esecuzione di tutte le opere e forniture necessarie per la realizzazione dell'intervento di cui al successivo comma.
2. L'intervento è così individuato:
 - a. denominazione conferita dalla Stazione appaltante: "Lavori di sistemazione stradale in via Europa – realizzazione di pista ciclabile"
 - b. descrizione sommaria: realizzazione di una pista ciclopedonale e di parcheggi a raso.
 - c. ubicazione: Via Europa, Largo Padre G. Bernasconi, via C. Chiesa a Pogliano Milanese (MI);
3. 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 CSA, con le caratteristiche tecniche qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo, con i relativi allegati, dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
4. 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.
5. Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del Codice civile.
6. Le opere dovranno rispettare i criteri minimi ambientali di cui al DM n. 256 del 23 giugno 2022 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi", al DM n. 63 del 10 marzo 2020 "Criteri ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde" e al DM del 5 febbraio 2015 "Criteri ambientali minimi per l'acquisto di articoli per l'arredo urbano".

Articolo 2 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente CSA, 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.
3. Qualunque disposizione non riportata o comunque non correttamente riportata nel presente CSA, contenuta però nelle normative che regolano l'appalto e l'esecuzione dei lavori pubblici, si intende comunque da rispettare secondo quanto indicato nel suo testo originale.

Articolo 3 Ammontare dei lavori

1. L'importo complessivo dei lavori è pari a € 401.947,00 al netto dell'IVA e/o altre imposte di legge di cui:

	Importo	Incidenza sul totale
Costi della sicurezza	€ 3.042,24	0,76 %
Costi della manodopera	€ 85.540,58	21,28%

2. I costi della sicurezza e della manodopera non sono soggetti a ribasso.

Articolo 4 Descrizione sommaria delle opere e lotti

1. Le principali opere che formano oggetto dei lavori possono riassumersi come di seguito specificato: realizzazione di una pista ciclopedonale in sede propria, ampliamento di parcheggi a raso e asfaltatura di tratti di carreggiata e marciapiedi, lungo Via Europa, Largo Padre G. Bernasconi, via C. Chiesa a Pogliano Milanese. L'itinerario ha uno sviluppo complessivo di circa 1 km. Il percorso migliora anche l'accessibilità di diversi plessi scolastici e ricreativi.
2. Dal punto di vista esecutivo si prevedono le seguenti opere principali:
 - a. Scavi di sbancamento e in sezione per formazione cassonetti stradali
 - b. Disfacimento di marciapiedi
 - c. Posa di cordoli stradali
 - d. Formazione di sottofondi, massicciate e pavimentazioni
 - e. Demolizioni e realizzazione di recinzioni
 - f. Modifica e integrazione minima della rete di smaltimento delle acque meteoriche
 - g. Predisposizioni per rete di illuminazione pubblica
 - h. Segnaletica stradale verticale e orizzontale.
3. L'opera non è suddivisa in lotti per garantire la continuità e l'uniformità dell'intervento.

Articolo 5 Determinazione dei prezzi

1. I prezzi base a cui fare riferimento nel presente appalto sono quelli contenuti nell'Elenco Prezzi. Tali prezzi sono comprensivi di oneri per la sicurezza diretti.
2. Per quelli non individuabili come sopra, si procederà alla determinazione di nuovi prezzi con riferimento ai listini utilizzati nell'elenco prezzi allegato aggiornati alla data di determinazione del nuovo prezzo.

Articolo 6 Modalità di aggiudicazione e stipulazione del contratto

1. I lavori sono aggiudicati con procedura negoziata senza bando, previa consultazione di almeno cinque operatori economici, ove esistenti, individuati in base a indagini di mercato o tramite elenchi di operatori economici.
2. Considerata la categoria prevalente delle opere (OG3), gli operatori sono selezionati a sorteggio.
3. Le offerte anomale sono individuate con il Metodo "A" n.2 dell'allegato II.2 del Codice.
4. Il contratto è stipulato nelle forme di legge. Gli importi sono a carico del Comune di Pogliano Milanese. Le spese di contratto sono a carico dell'Appaltatore.
5. Il contratto è stipulato "a corpo".
6. L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alle quantità.
7. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco, utilizzabili esclusivamente ai fini di cui al comma successivo.
8. I prezzi unitari di cui al comma precedente, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili, e che siano estranee ai lavori già previsti nonché ai lavori in economia.
9. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente Articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'Articolo 3, comma 1.

Articolo 7 Categorie dei lavori

1. La categoria prevalente di opere è: OG3 per un importo pari a € 377.858,23.

2. Per quanto riguarda i lavori indicati dal presente Capitolato, è richiesta la qualificazione dell'Appaltatore per categoria "OG3 – II Classifica".
3. Tutte le lavorazioni a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, secondo le disposizioni del Codice e le prescrizioni dell'Articolo 34.

Articolo 8 Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. I lavori sono classificati e quantificati nella seguente tabella:

DESCRIZIONE	IMPORTO €	INCIDENZA %
Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, metropolitane ...(OG3)	398.904,76	99,24%
TOTALE OPERE	398.904,76	99,24%
ONERI PER LA SICUREZZA DA PSC	3.042,24	0,76%
TOTALE COMPLESSIVO DEI LAVORI	401.947,00	100%

2. Gli operatori economici devono possedere, pena l'esclusione dalla gara, l'iscrizione nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori non soggetti a tentativo di infiltrazione mafiosa (c.d. White list) istituito presso la Prefettura della Provincia in cui l'operatore economico ha la propria sede oppure devono aver presentato domanda di iscrizione al predetto elenco (cfr. Circolare Ministero dell'Interno prot. 25954 del 23 marzo 2016 e DPCM 18 aprile 2013 come aggiornato dal DPCM 24 novembre 2016). La Stazione appaltante, dopo aver soddisfatto l'obbligo di consultare la White list (in fase di ammissione della busta amministrativa), accertandosi in tal modo che l'impresa abbia già assolto l'onere di richiedere l'iscrizione, potrà dare avvio per l'impresa aggiudicataria all'iter per il rilascio della documentazione antimafia.

Articolo 9 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione 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.
2. L'Appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità della documentazione, dello stato dei luoghi (a seguito di sopralluogo effettuato prima dell'offerta), delle condizioni pattuite in sede di offerta e di ogni altra circostanza che interessi i lavori.

Articolo 10 Rappresentante e domicilio dell'Appaltatore

1. L'Appaltatore deve eleggere domicilio; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. Qualora l'Appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare prima dell'inizio dei lavori presso la Stazione appaltante, il mandato a persona idonea. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato 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.
3. L'Appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il DL ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'Appaltatore per indisciplina, 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.

4. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2 o 3, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 2 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Articolo 11 Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a. il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente CSA o non previsto da quest'ultimo;
 - b. i seguenti elaborati del progetto definitivo/esecutivo:

T0	Elenco elaborati
T1	Relazione generale
T2	Relazioni specialistiche
T3	Relazione paesaggistica
T4	Studio di fattibilità ambientale
T5	Schema di contratto
T6	Capitolato speciale d'appalto
T7	Quadro economico
T8	Elenco prezzi e analisi
T10	Piano di sicurezza e di coordinamento
T11	Cronoprogramma
T12	Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
G1	Inquadramento comunale
G2	Rilevo planoaltimetrico
G3.1	Planimetria di progetto
G3.2	Planimetria di progetto
G4	Sezioni - stato di fatto e di progetto
G5.1	Sezioni tipo
G5.2	Sezioni tipo
G6	Tipologie e particolari
G7.1	Interferenze
G7.2	Interferenze
G8	Asfaltature strade e marciapiedi

- c. le proposte integrative al piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del D.lgs. n. 81/2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, qualora accolte dal coordinatore per la sicurezza;
 - d. il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h), del D.lgs. 81/2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
 - e. le polizze di garanzia.
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - a. la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
 - b. il Codice con i relativi allegati;
 - c. il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., con i relativi allegati.
3. Non fanno parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
 - a. il computo metrico estimativo;
 - b. le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente CSA; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori.

Articolo 12 Programma esecutivo dettagliato

1. L'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, predispone e consegna al DL un programma esecutivo dettagliato secondo le specifiche del Codice.
2. Il programma deve essere coerente con il termine fissato per il completamento dell'opera e con il Piano di sicurezza e coordinamento approvato o integrato dall'Appaltatore.
3. La Stazione appaltante può modificare o integrare il programma esecutivo presentato dall'appaltatore:
 - a. per il coordinamento con le forniture o le prestazioni 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;
 - 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 dai lavori;
 - d. per l'opportunità o la necessità di eseguire prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti prove sui campioni, nonché collaudi parziali o specifici.

Articolo 13 Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 (quarantacinque) giorni dalla registrazione o approvazione del contratto, previa convocazione dell'esecutore con preavviso di almeno 5 (cinque) giorni.
2. È facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto; in tal caso il DL indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
3. È facoltà della Stazione appaltante e del DL procedere alla consegna parziale dei lavori.
4. Se nel giorno fissato e comunicato l'Appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il DL fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici). Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del

danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. 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.

5. Prima dell'inizio lavori l'Appaltatore deve consegnare:
 - a. alla Stazione appaltante i documenti previsti dal Codice e la nomina del Direttore di cantiere;
 - b. al DL il programma esecutivo dettagliato dei lavori.

Articolo 14 Sospensioni

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche, per ragioni di necessità o di pubblico interesse od altre circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la DL o il RUP possono ordinare la sospensione totale o parziale dei lavori.
2. Della sospensione è dato atto in apposito verbale redatto dal DL, sottoscritto dall'Appaltatore e trasmesso al RUP. Tale verbale dispone anche l'eventuale proseguimento dei lavori eseguibili in caso di sospensione parziale.
3. La sospensione opera dalla data di redazione del relativo verbale.
4. Nel caso di sospensione dei lavori per cause non attribuibili a responsabilità dell'Appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale.
5. Il DL comunica al RUP il cessare delle cause che hanno prodotto la sospensione e predispone il verbale di ripresa che deve essere sottoscritto dall'Appaltatore e riportare il nuovo termine per l'ultimazione dei lavori.

Articolo 15 Proroghe

6. L'Appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere al RUP una proroga dei termini contrattuali.
7. Non costituiscono motivo di proroga dei termini di inizio e fine lavori:
 - a. ritardi nell'approntamento del cantiere;
 - b. adempimento di prescrizioni o infrazioni riscontrate dal DL, da organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza e dal coordinatore per la sicurezza;
 - c. esecuzione di accertamenti integrativi non disposti dal DL;
 - d. tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previsti dal CSA;
 - e. eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale;
 - f. sospensioni disposte per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori, degli obblighi nei confronti dei lavoratori impiegati.
1. Le domande devono pervenire almeno 40 (quaranta) giorni prima della scadenza contrattuale.
2. A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'Appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o forniture, se esso Appaltatore non abbia tempestivamente per iscritto denunciato al RUP il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori.

Articolo 16 Presa in consegna anticipata

1. La Stazione appaltante può procedere alla presa in consegna anticipata alle condizioni e nei limiti stabiliti dal Codice – Allegato II14.

Articolo 17 Ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 230 (duecentotrenta) naturali consecutivi decorrenti da:

- a. in caso di consegna totale: la data del verbale di consegna dei lavori o, in caso di mancata presenza dell'Appaltatore, la relativa data di convocazione;
 - b. in caso di consegna parziale: la data dell'ultimo verbale di consegna dei lavori o, in caso di mancata presenza dell'Appaltatore, la relativa data di convocazione.
2. 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, riferito alla sola parte funzionale delle opere.
3. L'Appaltatore trasmette comunicazione scritta al DL entro 5 (cinque) giorni dalla conclusione dei lavori e comunque prima del termine di cui al comma 1.
4. Il DL procede entro 30 (trenta) giorni e in contraddittorio con l'esecutore, alla constatazione sullo stato di consistenza delle opere ed emette il certificato di ultimazione dei lavori, eventualmente assegnando un termine all'Appaltatore per l'esecuzione di opere di piccola entità non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dell'opera.

Articolo 18 Collaudo tecnico-amministrativo e Certificato di regolare esecuzione

1. Il certificato di regolare esecuzione a cura del DL sostituisce il certificato di collaudo tecnico-amministrativo.
2. Al fine dell'emissione del certificato di regolare esecuzioni il DL effettua la prima visita entro 30 (trenta) giorni dalla data di emissione del certificato di ultimazione dei lavori o dal termine assegnato per l'esecuzione dei piccoli lavori conclusivi.
3. L'Appaltatore deve eseguire gli eventuali interventi riscontrati dal DL entro 30 (trenta) giorni dalla data del verbale redatto dal DL al termine della visita. L'Appaltatore è tenuto a firmare per accettazione, entro 10 (dieci) giorni, il verbale, con l'eventuale possibilità di iscrizione di riserve.
4. L'Appaltatore deve fornire al DL in sede di prima visita di collaudo le certificazioni di conformità degli impianti realizzati completi degli schemi di posa, gli as built delle opere, nonché tutta la documentazione a suo carico.
5. Il certificato di regolare esecuzione è emesso entro 3 (tre) mesi dalla data del certificato di ultimazione dei lavori.

Articolo 19 Penali in caso di ritardo

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata una penale pari all'1‰ (unopermille) dell'ammontare netto contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a. nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal DL per la consegna degli stessi,
 - b. nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal DL;
 - c. nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. È inoltre prevista una penale di € 250,00 (euro duecentocinquanta/00) per ogni violazione di specifiche disposizioni impartite dal DL mediante ordine di servizio.
4. Tutte le penali di cui al presente Articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
5. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale, trova applicazione l'Articolo 38 del presente CSA, in materia di risoluzione del contratto.

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

Articolo 20 Contabilizzazione e liquidazione dei lavori

1. I lavori oggetto del presente capitolato saranno contabilizzati "a corpo".
2. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo 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 dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente CSA 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 tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte e le norme UNI competenti.
4. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella Tabella di cui all'Articolo 8, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito. A tal fine le voci e le quantità del computo metrico risulteranno solamente di supporto per la quantificazione della percentuale suddetta.
5. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'Appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
6. Gli oneri per la sicurezza sono contabilizzati e liquidati a corpo proporzionalmente agli stati di avanzamento dei lavori.
7. Non sono ammessi lavori a misura e lavori in economia.

Articolo 21 Anticipazione del prezzo

1. È prevista l'anticipazione del prezzo pari al 20% (ventipercento) dell'importo contrattuale da erogarsi secondo le modalità stabilite dal Codice.
2. L'importo della garanzia è gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo (ovvero proporzionale allo stato di avanzamento lavori) recupero dell'anticipazione da parte della Stazione appaltante.

Articolo 22 Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi dell'Articolo 20, raggiungono un importo non inferiore al 25% (venticinquepercento) dell'importo contrattuale al netto delle trattenute e ritenute definite dal Codice, della quota di recupero dell'anticipazione e degli stati di avanzamento precedenti.
2. Entro 30 (trenta) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1, il DL redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura.
3. Il RUP emette il certificato di pagamento secondo i termini disposti dal Codice.
4. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 (trenta) giorni.

5. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 (novanta) giorni, per cause non dipendenti dall'Appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'Appaltatore può chiedere ed ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. In deroga alla previsione del comma 1, qualora i lavori eseguiti raggiungano un importo pari o superiore al 90% (novantapercento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinquepercento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 5% (cinquepercento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo dei lavori residuo è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'Articolo 20. Ai fini del presente comma per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

Articolo 23 Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto dal DL entro 90 (novanta) giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori, e trasmesso al RUP; 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 RUP, entro il termine perentorio di 30 (trenta) giorni.
3. All'emissione del certificato di regolare esecuzione di cui all'Articolo 18, e comunque entro i termini stabiliti dal Codice, il RUP rilascia il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo.
4. Il pagamento della rata di saldo è effettuato nel termine di 60 (sessanta) giorni previa costituzione di cauzione o garanzia fideiussoria di cui all'Articolo 27.
5. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del Codice civile.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del Codice civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, purché denunciati dalla Stazione appaltante prima che il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.
7. L'Appaltatore e il DL 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.

Articolo 24 Ritardi nel pagamento delle rate di acconto e di saldo

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 (quarantacinque) giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento 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 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'Appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale.
2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 (trenta) giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'Appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento sono dovuti all'Appaltatore gli interessi legali per i primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'Appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale.

3. Il pagamento degli interessi di cui al presente Articolo 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. È 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 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 giorni dalla data della predetta costituzione in mora.

Articolo 25 Revisione prezzi

1. È ammessa la revisione dei prezzi nei limiti disposti dal Codice.
2. Non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice civile.

Articolo 26 Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. È vietata la cessione del contratto anche parziale e sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. È ammessa la cessione dei crediti secondo le disposizioni del Codice.
3. Ai fini della determinazione della variazione dei prezzi si utilizzano gli indici sintetici di costo di costruzione elaborati dall'ISTAT e sono pubblicati, unitamente alla relativa metodologia di calcolo, sul portale istituzionale del medesimo istituto.

Articolo 27 Garanzia definitiva

1. È richiesta una garanzia definitiva pari al 5% dell'importo contrattuale da presentare alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto.
2. È ammissibile, a richiesta dell'Appaltatore prima della stipulazione del contratto, di sostituire la garanzia definitiva con l'applicazione di una ritenuta a valere sugli stati di avanzamento pari al 10% degli stessi.
3. Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa avente le seguenti condizioni:
 - 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. la garanzia ha efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo e si estingue due anni dopo l'emissione del certificato di regolare esecuzione.
4. La garanzia è progressivamente svincolata secondo le disposizioni del Codice.
5. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
6. La mancata costituzione della "garanzia definitiva" determina la revoca dell'affidamento e l'aggiudicazione dell'appalto o della concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

Articolo 28 Garanzia per vizi e difformità dell'opera

1. Il tempo per la prestazione della garanzia di ogni parte dell'opera, realizzata mediante il presente appalto si estenderà per due anni dalla data della consegna dell'opera (art. 1667 c.c.), mentre per i danni causati da

difetti dei prodotti in essa incorporati o funzionalmente collegati e annessi si estenderà per dieci anni dalla data della consegna, e comprenderà, in ogni caso a carico dell'Appaltatore, tutto quanto sarà necessario al completo ripristino della funzionalità di progetto, compreso la ricerca del guasto, e il ripristino delle opere murarie e di finitura eventualmente alterate durante le riparazioni, secondo le disposizioni del D.P.R. 24 maggio 1988, n. 224.

2. Se nel corso di 10 (dieci) anni dalla data di consegna, l'opera di cui al presente appalto, che è destinata per sua natura a lunga durata, per vizio del suolo o per difetto della costruzione, rovina in tutto o in parte, ovvero presenta evidente pericolo di rovina o gravi difetti tali da ridurre le normali condizioni di godimento, l'Appaltatore è responsabile (art. 1669 Codice civile) ed è tenuto al risarcimento dei danni diretti, indiretti e conseguenti.
3. In particolare, ma non in via esaustiva, ai fini del presente Articolo, sono da considerare gravi difetti, e quindi da assoggettare a garanzia decennale, il mancato, l'insufficiente o il distorto funzionamento delle seguenti parti dell'opera, il cui elenco è da considerare non esaustivo:
 - a. le fessurazioni nelle pavimentazioni dovute a cedimenti degli strati sottostanti;
 - b. la disfunzionalità delle reti di smaltimento acque per errore di posa;
 - c. il cedimento dei pali dell'illuminazione pubblica e della segnaletica verticale.

Articolo 29 Obblighi assicurativi a carico dell'impresa

1. L'Appaltatore è obbligato a produrre, almeno 10 (dieci) giorni prima della consegna dei lavori, 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.
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 regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione di certificato di regolare esecuzione 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 regolare esecuzione. 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.
3. 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, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
 - a. prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo contrattuale;
 - b. essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'Appaltatore.
4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore a € 500.000,00 (euro cinquecentomila/00).
5. Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, si applicano le seguenti condizioni:
 - a. in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;
 - b. in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.

6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'Appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'Appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

Articolo 30 Modifiche al contratto

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto del contratto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'Appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dal Codice.
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.
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, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino alla concorrenza del quinto dell'importo del contratto, la Stazione appaltante può imporre all'Appaltatore l'esecuzione alle condizioni originariamente previste senza che l'Appaltatore possa fare valere il diritto alla risoluzione del contratto.
5. In caso di proroga, l'Appaltatore è tenuto a eseguire le prestazioni contrattuali ai prezzi, patti e condizioni stabiliti nel contratto o alle condizioni di mercato ove più favorevoli per la Stazione appaltante.

Articolo 31 Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indicazione di una nuova gara alla quale è invitato l'Appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.
3. Nei casi di cui al presente Articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante.

Articolo 32 Norme per la sicurezza nei luoghi di lavoro

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. L'Appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente Articolo.
3. L'Appaltatore:
 - a. adempie a tutte le prescrizioni contenute nel Piano di sicurezza e coordinamento nonché alle sue integrazioni e alle disposizioni impartite dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
 - b. è obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni dei vigenti regolamenti locali per quanto attiene la gestione del cantiere;
 - c. 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;

- d. è responsabile dell'osservanza da parte del proprio personale e del personale di terzi autorizzato all'accesso alle aree di lavoro, delle norme e disposizioni in materia di prevenzione infortuni e igiene sul lavoro, della rispondenza dei mezzi e delle attrezzature alle norme di legge;
 - e. è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 (trenta) giorni dall'aggiudicazione, tutta la documentazione prescritta da D.Lgs. 81/2008.
- 4. Qualora per lavori da eseguirsi in aree o con modalità particolari sia necessaria la presenza della Polizia Locale o di altro Ente preposto, la richiesta di intervento e gli oneri relativi sono a carico dell'Appaltatore.
 - 5. È altresì onere dell'Appaltatore richiedere le autorizzazioni all'ente proprietario della strada, per la posa di recinzioni provvisorie o l'occupazione temporanea di aree o la realizzazione di passi carrai di cantiere e quanto altro necessario all'esecuzione dei lavori.

Articolo 33 Piano operativo sicurezza

- 1. L'Appaltatore dovrà consegnare al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione entro 10 (dieci) giorni dalla data di adozione del provvedimento che determina l'aggiudicazione definitiva e comunque prima dell'inizio dei lavori un piano operativo di sicurezza (POS) di cui al D.Lgs. 81/2008, per quanto attiene le scelte autonome dell'Appaltatore e le relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere durante l'esecuzione degli interventi.
- 2. L'Appaltatore si impegna, altresì, ad adeguare il POS alle prescrizioni imposte dal Coordinatore per la sicurezza o dalla DL, qualora questi rilevino e contestino, in ogni momento dell'esecuzione dei lavori, insufficienze di qualunque genere del piano, senza che ciò comporti ulteriori oneri per l'Ente Committente.
- 3. Le gravi o ripetute violazioni del POS medesimo o del PSC da parte dell'Appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
- 4. In caso di inosservanza da parte dell'Appaltatore delle norme sulla sicurezza i pagamenti delle relative somme non saranno effettuati fino a quando il Coordinatore della Sicurezza e la DL ne attestino l'osservanza.
- 5. Le disposizioni di cui al presente Articolo si applicano anche ai subappaltatori e subfornitori di cui l'Appaltatore è ritenuto responsabile solidalmente.

Articolo 34 Subappalto

- 1. Il subappalto è ammesso nei limiti disposti dal Codice.
- 2. Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano, sono subappaltabili a scelta dell'Appaltatore.
- 3. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto.
- 4. Responsabilità in materia di subappalto:
 - a. 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.
 - b. Il DL e il RUP, nonché il Coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del D.Lgs. 81/2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
 - c. 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 dalla L 646/1982 e s.m.i..

5. Pagamento dei subappaltatori:

- a. La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'Appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.

La Stazione appaltante può provvedere direttamente al pagamento di subappaltatore, cottimista, prestatore di servizi e fornitore di beni o lavori solo nei seguenti casi:

- a) quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
 - b) in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore;
 - c) su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.
- b. Qualora l'Appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui al comma precedente, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, sospendere l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'Appaltatore non provveda.
 - c. La documentazione contabile di cui alla lettera a) deve dare atto separatamente degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore.
 - d. 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 quietanzate di cui alla lettera a), devono essere assolti dall'Appaltatore principale.

Articolo 35 Controversie e riserve

1. Le controversie sono regolate dal Codice – Libro V – Parte I.
2. Le riserve sono regolate dal Codice – Allegato II14.

Articolo 36 Contratti collettivi

1. L'appaltatore è tenuto a rispettare 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 se non è 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 obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali;
 - d. 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.

Articolo 37 Gestione dei sinistri

1. La gestione dei sinistri a persone o danni alle proprietà è regolata dal Codice – Allegato II14.
2. Nel caso di danni causati da forza maggiore l'Appaltatore ne fa denuncia al DL entro 3 (tre) giorni dall'evento.

Articolo 38 Risoluzione del contratto e recesso

1. Qualora l'Appaltatore venga meno ad uno qualsiasi dei patti contrattuali o ricorra uno dei casi previsti dal Codice o sia inadempiente agli ordini ricevuti in modo da compromettere la regolare esecuzione degli stessi, la Stazione appaltante si riserva, a seguito di proposta della DL, la facoltà di rescindere il contratto, in qualsiasi momento, conformemente alle disposizioni contenute nel Codice.
2. La risoluzione del contratto per negligenza dell'Appaltatore trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'Appaltatore da parte del DL, con assegnazione di un termine per compiere i lavori.
3. Sono dovuti dall'Appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'Appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.
4. È facoltà della Stazione appaltante non accogliere l'istanza di recesso dell'Appaltatore in ipotesi di consegna ritardata dei lavori, qualora il ritardo nella consegna dei lavori non superi la metà del termine utile contrattuale o comunque 6 (sei) mesi complessivi.

Articolo 39 Adempimenti, oneri ed obblighi a carico dell'Appaltatore

1. Sono a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri e obblighi:
 - a. la formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, nonché la sua pulizia e sorveglianza, nonché porre in essere protezioni, segnalazioni e delimitazioni delle aree di cantiere conformemente alla vigente normativa in materia,
 - b. gli oneri per il trasporto, carico e scarico dei materiali impiegati nei cantieri di lavoro,
 - c. il posizionamento di segnaletica, secondo le norme che disciplinano la circolazione stradale,
 - d. la pulizia quotidiana delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte,
 - e. il libero accesso ed il transito nel cantiere e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette ed a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori per conto diretto della Stazione Appaltante;
 - f. il pagamento delle tasse e di altri oneri per concessioni comunali e/o provinciali (titoli abilitativi per la costruzione, l'occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, recinzioni, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente ai materiali e mezzi d'opera da impiegarsi,
 - g. l'osservanza di tutte le leggi, regolamenti, circolari, ecc. vigenti o che venissero emanati in corso d'opera,
 - h. la fornitura degli attrezzi, strumenti e personale per l'esecuzione della misurazione e degli accertamenti dei pesi, relativi alle operazioni di verifica dei lavori,
 - i. la fornitura di canneggiatori, attrezzi e strumenti per rilievi, tracciamenti e misurazioni.
 - j. le spese per l'adozione di tutti i provvedimenti e le cautele necessari per garantire la vita e l'incolumità delle persone addette ai lavori, di eventuali fornitori e del relativo personale dipendente e del personale di direzione e sorveglianza, incaricato dalla Stazione appaltante e di terzi, nonché per evitare danni a beni pubblici e/o privati, attuando una completa protezione e segnalazione del cantiere, ove per cantiere si intendono le aree e località interessate dai lavori e dai transiti dei mezzi, occupate da depositi di materiali, baracche, magazzini ed ogni pertinenza in genere. Ogni responsabilità ricadrà pertanto sull'Appaltatore con pieno sollievo della DL e della Stazione Appaltante,

- k. il risarcimento dei danni di ogni genere o il pagamento di indennità a quei proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori e qualsiasi altro danno causato a terzi durante l'esecuzione dei lavori,
 - l. l'onere per custodire e conservare qualsiasi materiale di proprietà dell'Ente appaltante in attesa della posa in opera e, quindi, ultimati i lavori l'onere di trasportare i materiali residuati nei magazzini o depositi che saranno indicati dalla DL, e il trasporto e l'allontanamento, a lavori ultimati di qualsiasi materiale o mezzo d'opera,
 - m. le occupazioni temporanee per la formazione del cantiere, la formazione di strade di accesso, la pulizia e manutenzione delle stesse, nonché di quelle che formano la sede dei lavori e delle loro pertinenze, la rimessa in pristino delle aree di qualsiasi tipo di proprietà della Stazione appaltante o di terzi, che vengano concesse in uso durante la realizzazione delle opere e, in particolare, il ripristino lungo le strade formanti sede dei lavori di tutte le loro pertinenze (quali: cordoni e superfici di marciapiedi, piazzali, aiuole, piante, tombini e pozzetti di raccolta delle acque meteoriche, segnaletica stradale e cartelli pubblicitari, sia pubblici che privati, ecc.) che si siano dovute manomettere per consentire l'esecuzione dei lavori. A tal fine l'Impresa dovrà far rilevare tratto per tratto, prima dell'inizio dei lavori, eventuali guasti esistenti, promuovendo gli accertamenti di stato che ritenga all'uopo necessari, in difetto sarà tenuta a lavori ultimati ad eseguire le riparazioni di guasti designate dalla DL,
 - n. il coordinamento con la Stazione Appaltante per la predisposizione degli atti relativi alla chiusura delle strade o l'istituzione di senso unico alternato con preventivo avviso alla cittadinanza interessata.
- 2. L'Appaltatore ha l'obbligo di avere alle dipendenze personale in regola con le vigenti normative in materia di assunzione del personale.
 - 3. Sono ad esclusivo carico dell'Appaltatore tutte le spese e le tasse, nessuna esclusa, inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto, e degli eventuali atti complementari, compresi i diritti di segreteria, nonché eventuali spese di registrazione e comunque tutte le spese inerenti agli atti che occorrono per la gestione dell'appalto dal giorno della consegna alla risoluzione dell'appalto.
 - 4. Inoltre, l'Appaltatore è obbligato:
 - a. ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato, non si presenti;
 - b. a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal DL, subito dopo la firma di questi;
 - c. a consegnare al 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 dal DL.
 - d. a produrre alla DL un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili (ad esempio sottoservizi) o non più verificabili dopo la loro esecuzione. La documentazione fotografica reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Articolo 40 Tracciamenti

- 1. All'Appaltatore compete il tracciamento sul campo dei punti salienti del tracciato di progetto e dello stesso se ne assume ogni responsabilità.
- 2. La DL fornirà i dati relativi alla poligonale di appoggio e si riserva di verificare il corretto tracciamento delle opere in progetto.

3. È inoltre onere dell'Appaltatore la verifica delle quote del terreno, che possono essersi modificate rispetto a quanto rilevato in fase di progetto.
4. Qualora, a seguito di verifiche effettuate direttamente o per segnalazione dello stesso Appaltatore, si debba procedere a nuovi studi di tracciato o a riprogettazioni dei manufatti, in conseguenza di errori di esecuzione dell'Appaltatore, se ne addebiterà i relativi oneri all'Appaltatore stesso.
5. Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Appaltatore eseguirà la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale, all'inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette. A suo tempo dovrà stabilire le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.
6. Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Appaltatore provvederà al tracciamento di esse, con l'obbligo della conservazione dei picchetti, e, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.
7. Ricontrandosi opere male eseguite per errore nei tracciamenti, l'Appaltatore non potrà invocare a scarico della propria responsabilità le verifiche fatte dal DL o dai funzionari della Stazione appaltante e sarà obbligato ad eseguire a sue spese tutti i lavori che la DL ordinerà a proprio insindacabile giudizio per le necessarie correzioni qualunque ne sia l'estensione, compresa anche la totale demolizione e ricostruzione delle opere.

Articolo 41 Opere di spostamento e sistemazione di pubblici servizi

1. La posizione ed ogni altra indicazione riguardante i servizi esistenti nel sottosuolo, risultanti dai disegni del progetto esecutivo, sono puramente indicative; esse sono desunte di massima da segnalazioni delle Aziende che gestiscono i servizi stessi e non da assaggi diretti o da rilievi.
2. Non ne è garantita in nessun modo l'esattezza e si declina esplicitamente qualsiasi responsabilità in proposito.
3. Ove a causa dei lavori se ne presentasse la necessità, l'Appaltatore sarà tenuto a prestare la propria assistenza per scavi, opere murarie, adattamenti e ripristini, ecc., alle Aziende dei Servizi, secondo le indicazioni che verranno fornite dalla DL.
4. Gli allacciamenti alle fognature comunali degli scarichi dei singoli fabbricati così come gli allacciamenti di acqua, gas, telefoni, elettricità, dovranno essere sempre mantenuti in regolare funzionamento in qualsiasi fase dei lavori, anche attraverso collegamenti provvisori richiesti dalle Aziende competenti. L'onere per il mantenimento in esercizio delle reti di servizi del sottosuolo, compresi gli allacciamenti ai singoli fabbricati, è compreso e compensato nell'importo contrattuale.

Articolo 42 Cesate

1. Le aree di cantiere, sia quelle in corrispondenza ai manufatti emergenti in superficie, sia quelle destinate a stoccaggi, materiali o alloggiamenti, saranno recintate da cesate mobili del tipo approvato dalla DL.
2. La tipologia ed il posizionamento delle cesate fisse e/o mobili sarà conforme alle indicazioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.
3. Sarà onere dell'Appaltatore la fornitura, la posa, gli eventuali spostamenti necessari nel corso dei lavori e la manutenzione per tutta la durata dei lavori delle suddette cesate.

Articolo 43 Prove, collaudi e controlli in corso d'opera

1. Tutte le prove, i collaudi ed i controlli riportati nel presente CSA, dovranno essere eseguite autonomamente dall'Appaltatore a propria cura e spese. Con cadenza periodica, stabilita dal DL, l'Appaltatore dovrà sottoporre in visione alla DL, i registri con riportati:
 - a. la data di effettuazione delle prove;
 - b. il tipo di prova effettuata;

- c. le normative di riferimento;
 - d. i risultati ottenuti;
 - e. il confronto con i valori di riferimento;
 - f. il manufatto e/o la fase di lavorazione interessata dalla prova;
 - g. ogni altra operazione di collaudo e/o controllo.
2. È comunque facoltà della DL e dei Collaudatori far eseguire e/o ripetere le prove, per controllo, e/o ordinarne di nuove, e/o di assistere all'esecuzione delle prove stesse.
 3. L'onere di tale attività resterà comunque integralmente a carico dell'Appaltatore.
 4. L'Appaltatore incaricherà il proprio Direttore di Cantiere affinché provveda con autocertificazione all'esecuzione delle prove ed alla tenuta dei registri.
 5. Inoltre, tutte le prove sui materiali e/o sulle strutture obbligatorie in ottemperanza a disposizioni legislative dovranno essere eseguite a cura ed a carico dell'Appaltatore, secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Articolo 44 Conformità a norme e a prescrizioni

1. L'Appaltatore è tenuto a eseguire le opere in conformità alle norme e alle leggi vigenti all'atto dei lavori, in particolare quelle relative alla sicurezza. Qualora le norme, i regolamenti e i documenti contrattuali (CSA, elaborati grafici, Piano della Sicurezza, Contratto d'Appalto, ecc.) stabiliscano per uno stesso oggetto prescrizioni differenti, sono da applicarsi quelle più restrittive per l'Appaltatore.
2. Qualora eventuali norme particolari non risultassero applicabili, l'Appaltatore, prima dell'esecuzione dei lavori, dovrà darne tempestiva segnalazione alla DL, alla quale spetta l'esclusiva competenza per decisioni alternative o deroghe.

Articolo 45 Fornitura di energia

1. L'Appaltatore deve assicurarsi, a propria cura e spese, la disponibilità dell'energia elettrica (o delle ulteriori forme energetiche) necessarie per l'esecuzione dei lavori.
2. L'alimentazione delle utenze di cantiere e degli impianti da realizzare deve essere richiesta all'Ente distributore locale oppure prodotta con sistemi autonomi da parte dell'Appaltatore.
3. Tutti gli oneri derivanti dall'allacciamento alla rete di distribuzione e dai corrispondenti consumi sono da ritenersi a carico dell'Appaltatore e quindi compresi e compensati nell'importo contrattuale.

Articolo 46 Rinvenimenti

1. Al rinvenimento di qualsiasi oggetto di pregio culturale, si applica l'articolo 35 del Capitolato generale d'appalto; essi spettano di pieno diritto alla Stazione appaltante, salvo quanto su di essi possa competere allo Stato.
2. L'Appaltatore dovrà dare immediato avviso del rinvenimento alla DL che redigerà regolare verbale in proposito, da trasmettere alle competenti autorità.
3. L'Appaltatore avrà diritto al rimborso delle spese sostenute per la conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurare l'integrità ed il diligente recupero dei reperti.
4. L'Appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della Stazione appaltante.
5. Per quanto detto, però, non saranno pregiudicati i diritti spettanti per legge agli autori della scoperta.

Articolo 47 Custodia del cantiere

1. È 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 nonché degli eventuali reperti rinvenuti ai

sensi dell'Articolo 46, e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

Articolo 48 Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 2 (due) cartelli, di dimensioni cm. 100 di base e 200 di altezza, con le informazioni riportate nell'Allegato al presente CSA.

Articolo 49 Spese contrattuali, imposte e 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 o del certificato di regolare esecuzione.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'Appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del Capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto; l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato si intendono I.V.A. esclusa.

Articolo 50 Trattamento dati personali

1. Ai sensi dell'art. 13 e 18 del D. Lgs 196 del 30.06.2003, i dati personali forniti dall'Appaltatore saranno raccolti presso la Stazione appaltante, Ufficio (Tecnico e/o Segreteria), per le finalità di gestione dell'aggiudicazione della fornitura oggetto del presente CSA e saranno trattati dallo stesso Ufficio anche successivamente all'aggiudicazione del contratto per finalità inerenti alla gestione del contratto redatto secondo le norme di legge.
2. Il conferimento dei dati richiesti è obbligatorio ai fini della valutazione dei requisiti dell'impresa.
3. Le informazioni richieste potranno essere comunicate alle Amministrazioni Pubbliche direttamente interessate alla gestione del contratto, oppure ai soggetti titolari per legge del diritto di visione e rilascio copie dei documenti amministrativi secondo le modalità previste dal vigente regolamento comunale che disciplina la materia.
4. L'interessato gode dei diritti di cui al titolo II artt. 7, 8, 9, 10 del sopra citato D.Lgs.
5. Tali diritti potranno essere fatti valere nei confronti dell'amministrazione comunale, titolare del trattamento.
6. Il responsabile del trattamento è _____, Ufficio _____ Comune di Pogliano Milanese, Piazza Volontari Avis/Aido n. 6 – Pogliano Milanese (MI).

PARTE II – PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPO I - Qualità e provenienza dei materiali

Articolo 51 Aspetti generali

1. I materiali e le forniture in genere dovranno essere rispondenti alle prescrizioni di progetto, di CSA o di contratto oltretutto a tutte le norme cui sono assoggettati, siano esse richiamate o meno negli stessi documenti, con specifico riferimento al DM 256/2022.
2. In mancanza di particolari prescrizioni i materiali dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio.
3. Per la provvista di materiali in genere, si richiamano espressamente le prescrizioni del vigente Capitolato Generale dei Lavori Pubblici; i materiali e le forniture in genere dovranno essere rispondenti alle prescrizioni di progetto, di Capitolato o di contratto oltretutto a tutte le norme cui sono assoggettati, siano esse richiamate o meno negli stessi documenti.
4. I materiali occorrenti per la realizzazione dei lavori di restauro e consolidamento dovranno essere compatibili con i materiali preesistenti in modo da non interferire negativamente con le proprietà fisiche, chimiche e meccaniche dei manufatti da risanare.
5. A meno che non sia appositamente indicato nelle voci di Elenco Prezzi, l'Impresa potrà approvvigionare i materiali e le forniture ovunque lo ritenga opportuno, purché nel rispetto delle normative e dei vincoli di contratto e fatta salva l'approvazione della DL alla quale vanno preventivamente consegnati i certificati comprovanti la rispondenza dei materiali approvvigionati ai requisiti richiesti.
6. La posa in opera dovrà avvenire nel rispetto delle schede tecniche indicate dal fornitore dei materiali/opere. In caso di difformità tra indicazioni delle schede tecniche e le prescrizioni di progetto l'Impresa dovrà tempestivamente avvisare la D.L. al fine di valutare il tipo di intervento più idoneo.
7. Le difficoltà che si dovessero presentare all'Impresa per l'approvvigionamento di materiali aventi i requisiti minimi da contratto sono sempre e comunque da ritenersi compensate dai prezzi offerti dall'Impresa per ogni materiale.

Articolo 52 Condizioni generali di accettazione dei materiali

1. Prima dell'inizio dei lavori e in ogni caso almeno 15 giorni prima della messa in opera dei materiali approvvigionati, l'Impresa dovrà fornire alla DL tutti gli elementi necessari all'identificazione del tipo di prodotto e delle sue proprietà; in particolare l'Impresa dovrà consegnare tutti i certificati relativi alle prove dalle normative vigenti; prescritte nei documenti contrattuali nonché a tutte le prove comunque richieste dalla DL, fatto salvo il diritto della stessa di procedere in ogni momento al prelievo di campioni, nel numero e modalità volute, da sottoporre a ulteriori prove.
2. Tutte le prove sui materiali dovranno essere effettuate presso i laboratori dichiarati ufficiali ai sensi dell'Art. 20 della legge n° 1086 del 5/11/1971 e della Circ. Min. LL.PP. n° 1603 del 20/7/89 e, per materiali non previsti nelle citate norme, in Laboratori ritenuti idonei dalla DL.
3. L'impresa dovrà curare l'esecuzione di tutte le indagini e controlli di accettazione previste dalle norme tecniche vigenti (NTC 2008 e successive integrazioni).
4. Tutte le spese per il prelievo, l'invio dei campioni ai citati Laboratori, e la realizzazione delle prove saranno a carico dell'Impresa.
5. Gli addetti al Laboratorio, come quelli della DL, dovranno avere libero accesso e completa possibilità di controllo in tutti i cantieri ove avviene l'approvvigionamento, la confezione e la posa in opera dei materiali previsti in appalto.
6. Per i campioni asportati dall'opera in corso di esecuzione, l'Impresa è tenuta a provvedere a sua cura e spese, al ripristino della parte manomessa.

7. Le prove sopradette, se necessario, potranno essere ripetute anche per materiali e forniture della stessa specie e provenienza, con prelievo ed invio sempre a spese dell'Impresa.
8. Potrà essere ordinata la conservazione dei campioni, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e del Responsabile del Cantiere per conto dell'Impresa, al fine di garantirne l'autenticità.
9. Per alcune forniture e/o materiali sarà possibile, a insindacabile giudizio della DL, verificare la rispondenza dei prodotti alle prescrizioni di progetto tramite la presentazione di schede tecniche ovvero di certificati riferiti a prove eseguite presso lo stabilimento del produttore.
10. La decisione della DL di omettere, in tutto o in parte, le prove su alcuni materiali, non esime in alcun modo l'Impresa dal fornire materiali pienamente rispondenti ai requisiti richiesti.
11. Sui manufatti di valore storico-artistico, salvo diverse indicazioni riportate negli elaborati di progetto, sarà inoltre cura dell'Appaltatore:
 - determinare lo stato di conservazione dei manufatti da restaurare;
 - individuare l'insieme delle condizioni ambientali e climatiche cui è esposto il manufatto;
 - individuare le cause e i meccanismi di alterazione;
 - controllare l'efficacia e l'innocuità dei metodi d'intervento mediante analisi di laboratorio da effettuare secondo i dettami delle "raccomandazioni NORMAL" pubblicate dalle commissioni istituite e recepite dal Ministero per i Beni Culturali col decreto n. 2093 del 11-1-82. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme del C.N.R., verrà effettuato in contraddittorio con l'Appaltatore e sarà appositamente verbalizzato;
12. Sarà cura dell'Impresa verificare la costanza dei requisiti dei materiali approvvigionati, e comunicare tempestivamente alla DL ogni variazione di fornitore e/o di prodotto. L'esito favorevole delle prove e/o l'accettazione del materiale da parte della DL non esonera in alcun modo l'Impresa da ogni responsabilità qualora i materiali messi in opera non raggiungessero i requisiti richiesti; in tal caso, e fino a collaudo definitivo, è ancora diritto della DL di rifiutare i materiali, anche già posti in opera, che non rispondessero ai requisiti minimi contrattuali. I materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede di lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Impresa;
13. Qualora l'Impresa non effettuasse la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, vi provvederà direttamente la Direzione dei Lavori stessa a totale spesa dell'Impresa, a carico della quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione così eseguita

Articolo 53 Tolleranze dimensionali

1. Le tolleranze di tutti gli elementi costruttivi costituenti le opere oggetto dell'Appalto dovranno in generale rispettare quanto prescritto nella norma UNI 10462:1995 Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione. che "...definisce le differenti forme di tolleranza applicabili quando si tratta di presentare la qualità geometrico- dimensionale propria e di elementi ed opere, nonché quando si tratti di specificare i livelli di accuratezza geometrico-dimensionale per la realizzazione dei componenti e delle opere in genere. In particolare, la progettazione definisce le specificazioni riguardanti operazioni di fabbricazione degli elementi, di tracciamento in cantiere e di montaggio. Si applica agli elementi edilizi sia prefabbricati in situ, e conseguentemente a tutte le opere e a tutti gli spazi che si configurano nelle costruzioni...".
2. L'Appaltatore è inoltre tenuto a informarsi sempre, prima dell'inizio dei lavori, delle tolleranze richieste dai costruttori, fornitori, per gli elementi non strutturali quali serramenti e rivestimenti ed altre opere di finitura.
3. Per le tolleranze dimensionali dei differenti tipi di elementi strutturali si rimanda ai relativi paragrafi.

Articolo 54 Prove dei materiali – Certificato di qualità

1. L'Appaltatore, per poter essere autorizzato ad impiegare i vari tipi di materiali (misti lapidei, conglomerati bituminosi, conglomerati cementizi, terre, cementi, acciai, ecc.) prescritti dalle presenti Norme Tecniche,

dovrà esibire, prima dell'impiego, alla Direzione dei Lavori, per ogni categoria di lavoro, i relativi "Certificati di qualità" rilasciati da un Laboratorio ufficiale e comunque secondo quanto prescritto dalle norme vigenti.

2. Tutti i materiali previsti nel presente capitolato devono essere forniti con marcatura CE qualora previsto dalle normative vigenti anche in assenza di specifica richiesta nei paragrafi seguenti.
3. Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in un rapporto a dosaggi e composizioni proposte.
4. I certificati che dovranno essere esibiti tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti anche se gestiti da terzi, avranno una validità biennale. I certificati dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.
5. Ai sensi della Circolare del Ministero dei LL.PP. 16 maggio 1996 n°2357 e s.m.i., i seguenti prodotti:
 - apparecchi, giunti, appoggi e sistemi antisismici per ponti e viadotti;
 - barriere di sicurezza;
 - barriere fonoassorbenti;
 - impianti elettrici;
 - impianti di illuminazione;
 - impianti di ventilazione;
 - impianti tecnologici per l'edilizia civile ed industriale;
 - impianti di telecomunicazioni;
 - segnaletica verticale;

dovranno aver conseguito la certificazione di qualità rilasciata da Enti certificatori accreditati ai sensi delle norme della serie EN 45000.

Articolo 55 Prove dei materiali – accertamenti preventivi

1. Prima dell'inizio dei lavori la Direzione dei Lavori, presa visione dei certificati di qualità presentati dall'Appaltatore, disporrà, se necessario (e a suo insindacabile giudizio) ulteriori prove di controllo di laboratorio a spese dell'Appaltatore.
2. Se i risultati di tali accertamenti fossero difformi rispetto a quelli dei certificati, si darà luogo alle necessarie variazioni qualitative e quantitative dei singoli componenti, ed all'emissione di un nuovo certificato di qualità.
3. Per tutti i ritardi nell'inizio dei lavori derivanti dalle difformità sopra accennate e che comportino una protrazione del tempo utile contrattuale sarà applicata la penale prevista dal presente CSA.

Articolo 56 Prove dei materiali – prove di controllo in fase esecutiva

1. L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo, e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento, di formazione e di invio dei campioni ai Laboratori ufficiali indicati dalla Direzione dei Lavori.
2. Tutte le prove ed analisi dei materiali saranno eseguite a spese dell'Appaltatore. I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione in appositi locali, indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme della Direzione dei Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.
3. I risultati ottenuti in tali laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti del presente CSA.

Articolo 57 Prove dei materiali – prescrizioni particolari

1. Altre prescrizioni particolari relative alle operazioni di cui ai precedenti commi, sono contenute negli articoli che seguono, riferite specificatamente alle singole categorie di lavoro.
2. Tutte le prove sui materiali e sulle strutture realizzate utili all'accettazione dei materiali ed al collaudo delle opere compiute saranno eseguite a spese dell'Appaltatore.

Articolo 58 Acqua

1. L'acqua dovrà essere limpida, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri), esente da materie terrose, non aggressiva o inquinata da materie organiche e comunque dannose all'uso cui l'acqua medesima è destinata. Nel caso in cui si rendesse necessario, dovrà essere trattata per permettere un grado di purità adatta all'intervento da eseguire, oppure additivata per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche con produzione di sostanze pericolose.

Articolo 59 Ghiaia, pietrisco e sabbia

1. **Requisiti per l'accettazione** - Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature, devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive. La ghiaia deve essere bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili o terrose, o comunque dannose. Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie polverulenti, deve essere costituito da elementi, le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.
2. **Norme per gli aggregati per confezione di calcestruzzi**
 - UNI 8520-1 – Definizione, classificazione e caratteristiche.
 - UNI 8520-2 – Requisiti.
 - UNI 8520-7 – Determinazione del passante allo staccio 0,075 UNI 2332.
 - UNI 8520-8 – Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili.
 - UNI 8520-13 – Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati fini.
 - UNI 8520-16 – Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati grossi – metodi della pesata idrostatica e del cilindro.
 - UNI 8520-17 – Determinazione della resistenza a compressione degli aggregati grossi
 - UNI 8520-20 – Determinazione della sensibilità al gelo e disgelo degli aggregati grossi.
 - UNI 8520-21 – Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note.
 - UNI 8520-22 – Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali.
 - Per gli aggregati leggeri si rimanda alla UNI 7549 (articolata in 12 parti).
 - Per le prove per le proprietà termiche e chimiche sugli aggregati si rimanda alle:
 - UNI EN 1367-2 – Prova al solfato di magnesio.
 - UNI EN 1367-4 – Determinazione del ritiro per essiccamento e
 - UNI EN 1744-1 – Analisi chimica.
3. **Sabbia** - La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose ed organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm. La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dal DL in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'Impresa garantisce

la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro. La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose; dev'essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare materie nocive.

	Trattenuto dal	Passante al
Sabbia	Setaccio 0,075 UNI 2332	Setaccio 2 UNI 2332

Tabella – Pezzature normali

Le sabbie da impiegarsi nel confezionamento dei conglomerati cementizi devono corrispondere alle caratteristiche granulometriche stabilite dal R.D. 16 novembre 1939, n. 229.

Nelle sabbie per conglomerati è ammessa una percentuale massima del 10% di materiale trattenuto sul crivello 7,1, si veda UNI 2334 o sul setaccio 2, si veda UNI 23321, a seconda che si tratti di sabbia per conglomerati cementizi o di sabbia per conglomerati bituminosi; in ogni caso non si devono avere dimensioni inferiori a 0,05 mm.

Le sabbie possono essere naturali o di frantumazione, devono presentare una perdita per decantazione in acqua inferiore al 2%.

L'Impresa non impiegherà sabbie di mare che non siano state preventivamente lavate a fondo con acqua dolce. Il Direttore dei Lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza del materiale per rendersi conto dell'uniformità della roccia, dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego.

Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultano da certificato emesso in seguito ad esami fatti eseguire da amministrazioni pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave ed i risultati di tali indagini siano ritenute idonee dal Direttore dei Lavori. Il prelevamento dei campioni di sabbia normalmente deve avvenire dai cumuli sul luogo di impiego, diversamente può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai sili. La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale ed in particolare la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine. I metodi di prova riguardano l'analisi granulometrica e il peso specifico reale.

L'accettabilità della sabbia dal punto di vista del contenuto di materie organiche verrà definita con i criteri indicati nell'Allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968 sui requisiti di accettazione dei cementi.

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

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

3. **Le ghiaie** - Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante, e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente, o gelive o rivestite di incrostazioni.
4. **Il pietrisco** – Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo:

e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marmose. Dovranno corrispondere alle norme di cui al Fascicolo n. 4 -Ed. 1953 del C.N.R.; mentre i ghiaietti per pavimentazione alla "Tabella UNI 2710 - Ed. giugno 1945". Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di Enti pubblici e che per natura o formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

5. I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4 ultima edizione, del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Rispetto ai crivelli UNI 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 UNI e trattenuti dal crivello 25 UNI i pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 UNI e trattenuti dal crivello 10 UNI le graniglie quelle passanti dal crivello 10 UNI e trattenute dallo staccio 2 UNI 2332.
6. Le proprietà degli aggregati da utilizzare per la massiciata sono disciplinate dalla norma UNI 13242/2008. Di norma si useranno le seguenti pezzature:
 - a. pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
 - b. pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm. granulometria non unificata) per la esecuzione di ricarichi di massicciate e per i materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
 - c. pietrischetto da 15 a 25 mm per esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
 - d. pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni, e pietrischetti bitumati;
 - e. graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
 - f. graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso del DL per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.
7. Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta pezzatura, purché, peraltro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata. Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

Articolo 60 Calce

1. Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme vigenti. La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, né vitrea, né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassetto tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.
2. La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità.
3. L'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti ed, a seconda delle prescrizioni del DL, in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego.

4. Le calci impiegate devono avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2231, (aggiornato alla G.U. 29 agosto 2000) recante norme per l'accettazione delle calci.

Articolo 61 Leganti idraulici

1. Le calci idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti. Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno ben riparati dall'umidità o in sili.

Articolo 62 Cementi

1. **Fornitura** - I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione; se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, la merce può essere rifiutata. Se i leganti sono forniti alla rinfusa, la provenienza e la qualità degli stessi devono essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e loro analisi.
2. **Marchio di conformità** - L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformità è costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:
- nome del produttore e della fabbrica ed eventualmente del loro marchio o dei marchi di identificazione;
 - ultime due cifre dell'anno nel quale è stato apposto il marchio di conformità;
 - numero dell'attestato di conformità;
 - descrizione del cemento;
 - estremi del decreto.

Ogni altra dicitura è preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismo abilitato.

Classe	Resistenza alla compressione (N/mm2)				Tempo inizio presa min	Espansione Mm
	Resistenza iniziale		Resistenza normalizzata			
	2 giorni	7giorni	28 giorni			
32,5	–	> 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 60	≤ 10
32,5 R	> 10	–				
4,25	> 10	–	≥ 42,5	≤ 62,5		
4,25 R	> 20	–				
52,5	> 20	–	≥ 52,5	–	≥ 45	
52,5 R	> 30	–				

Tabella – Requisiti meccanici e fisici dei cementi

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

Tabella – Requisiti chimici dei cementi

1) I requisiti sono espressi come percentuale in massa

2) Questa indicazione comprende i cementi tipo CEM II/A e CEM II/B, ivi compresi i cementi Portland composti contenenti solo un altro componente principale, per esempio II/A-S o II/B-V, salvo il tipo CEM II/B-T che può contenere fino al 4,5% di SO₃, per tutte le classi di resistenza

3) Il cemento tipo CEM III/C può contenere fino al 4,5% di SO₃.

4) Il cemento tipo CEM III può contenere più dello 0,100% di cloruri ma in tal caso si dovrà dichiarare il contenuto effettivo in cloruri.

Proprietà		Valori limite					
		Classe di resistenza					
		32,5	32,5R	42,5	42,5R	52,5	42,5R
Limite inferiore resistenza (N/mm2)	2 giorni	–	8,0	8,0	18,0	18,0	28,0
	7 giorni	14,0	–	–	–	–	–
	28 giorni	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0
Tempo di inizio presa – Limite inferiore (min)		45			40		
Stabilità (mm) – Limite superiore		11					
Contenuto di SO3 (%) Limite superiore	Tipo I	4,0			4,5		
	Tipo II (1)						
	Tipo IV						
	Tipo V						
	Tipo III/A	4,5					
	Tipo III/B						
Tipo III/C		5,0					
Contenuto di cloruri (%) – Limite superiore (2)		0,11					
Pozzolanicità		Positiva a 15 giorni					

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

(1) Il cemento tipo II/B può contenere fino al 5% di SO₃ per tutte le classi di resistenza

(2) Il cemento tipo III può contenere più dello 0,11% di cloruri, ma in tal caso deve essere dichiarato il contenuto reale di cloruri.

Articolo 63 Additivi impasti cementizi

- Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:
 - fluidificanti;
 - aeranti;
 - ritardanti;
 - acceleranti;
 - fluidificanti-aeranti;
 - fluidificanti-ritardanti;
 - fluidificanti-acceleranti;
 - antigelo-superfluidificanti.
- Per le modalità di controllo ed accettazione il direttore dei lavori potrà far eseguire prove o accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.
- I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato devono rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative, in particolare l'impiego di eventuali additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.
- Gli additivi devono possedere le seguenti caratteristiche:
 - essere opportunamente dosati rispetto alla massa del cemento
 - non contenere componenti dannosi alla durabilità del calcestruzzo
 - provocare la corrosione dei ferri d'armatura
 - interagire sul ritiro o sull'espansione del calcestruzzo, in tal caso si dovrà procedere alla determinazione della stabilità dimensionale.
- Additivi acceleranti** - Il dosaggio degli additivi acceleranti dovrà essere contenuto tra 0,5 e 2% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento, in caso di prodotti che non contengono cloruri. Tali valori possono essere incrementati fino al 4%. Per evitare concentrazioni del prodotto prima dell'uso, esso dovrà essere opportunamente diluito. Il Direttore dei Lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:
 - l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo le norme previste dal D.M. 9 gennaio 1996 e norme UNI vigenti;

- determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123. In generale per quanto non specificato si rimanda alla norma UNI EN 934-2.

6. **Additivi ritardanti** - Gli additivi ritardanti sono da utilizzarsi per il trasporto del calcestruzzo in betoniera al fine di ritardarne l'indurimento. Il Direttore dei Lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 9 gennaio 1996 e norme UNI
- determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo. In generale per quanto non specificato si rimanda alla UNI EN 934-2.

7. **Additivi antigelo** - Gli additivi antigelo sono da utilizzarsi nel caso di getto di calcestruzzo effettuato in periodo freddo, previa autorizzazione del Direttore dei Lavori. Il dosaggio degli additivi antigelo dovrà essere contenuto tra 0,5 e 2% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento che dovrà essere del tipo ad alta resistenza e in dosaggio superiore rispetto alla norma. Per evitare concentrazioni del prodotto prima dell'uso, esso dovrà essere opportunamente miscelato al fine di favorire la solubilità a basse temperature. In generale per quanto non specificato si rimanda alle seguenti norme UNI 7109, UNI 7120 e UNI 7123. Il Direttore dei Lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 9 gennaio 1996. Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

8. **Additivi fluidificanti e superfluidificanti** - Gli additivi fluidificanti sono da utilizzarsi per aumentare la fluidità degli impasti, mantenendo costante il rapporto acqua/cemento e la resistenza del calcestruzzo, previa autorizzazione del Direttore dei Lavori. Il dosaggio degli additivi fluidificanti dovrà essere contenuto tra 0,2 e 0,3% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento. Gli additivi superfluidificanti vengono aggiunti in quantità superiori al 2% rispetto al peso del cemento. In generale per quanto non specificato si rimanda alla norma UNI EN 934-2. Il Direttore dei Lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, con riferimento alle norme – UNI 8020 e UNI 7122 e al D.M. 9 gennaio 1996.

9. **Additivi aeranti** - Gli additivi aeranti sono da utilizzarsi per migliorare la resistenza del calcestruzzo ai cicli di gelo e disgelo, previa autorizzazione del Direttore dei Lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra 0,005 e 0,05% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento. Il Direttore dei Lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, con riferimento alle norme: UNI 6395, UNI 7087, UNI 7122 e al D.M. 9 gennaio 1996. Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura del calcestruzzo e non prima di 28 giorni.

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

11. In generale per quanto non specificato si rimanda alle seguenti norme: UNI 8146, UNI 8147, UNI 8148, UNI 8149, UNI 7123. Il Direttore dei Lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego con riferimento al D.M. 9 gennaio 1996. Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura del calcestruzzo e non prima di 28 giorni.

12. **Metodi di prova** - In generale per quanto non specificato si rimanda alle seguenti norme: UNI 7110, UNI 7112, UNI 7114, UNI 7115, UNI 7116, UNI 7117, UNI 7118, UNI EN 934, UNI 10765.

Articolo 64 Malte

1. **Malte tradizionali** - L'acqua per gli impasti deve essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, non deve essere aggressiva né contenere solfati o cloruri in percentuale dannosa.

La sabbia da impiegare per le malte deve essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose.

Le calce aeree, le pozzolane ed i leganti idraulici devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme.

L'impiego di malte pre-miscelate e pronte per l'uso è consentito purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Qualora il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati, il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D.M. 3 giugno 1968 e s.m.i.. I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la seguente tabella:

Classe	Tipo malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M4	Idraulica	-	-	1	3	-
M4	Pozzolonica	-	1	-	-	3
M4	Bastarda	1	-	2	9	-
M3	Bastarda	1	-	1	5	-
M2	Cementizia	1	-	0,5	4	-
M1	Cementizia	1	-	-	3	-

Tabella – Classe e tipi di malta

Tipo di malta	Rapporti in volume	Quantità per 1 m ³ di malta (kg)
Calce idrata, sabbia	1 : 3,5	142 – 1.300
	1 : 4,5	110 – 1.300
Calce idraulica, sabbia	1 : 3	270 – 1.300
	1 : 4	200 – 1.300
Calce eminentemente idraulica, sabbia	1 : 3	330 – 1.300
	1 : 4	250 – 1.300
Calce idrata, cemento, sabbia	2 : 1 : 8	125 – 150 -1.300
	2 : 1 : 9	110 – 130 – 1.300
Cemento, sabbia	1 : 3	400 – 1.300
	1 : 4	300 – 1.300

Tabella – rapporti di miscela delle malte (AITEC)

Alla malta cementizia si può aggiungere una piccola quantità di calce aerea con funzione plastificante.

2. **Malte speciali** - Le malte speciali a base cementizia (espansive, autoportanti, antiritiro, ecc.) composte da cementi ad alta resistenza, inerti, silice, additivi, da impiegarsi nei ripristini di elementi strutturali in c.a., impermeabilizzazioni, iniezioni armate, devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo, in caso di applicazione di prodotti equivalenti gli stessi devono essere accettati ed autorizzati dal DL. Per le malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:
 - UNI 8993 (Definizione e classificazione)
 - UNI 8994 (Controllo dell'idoneità)

- UNI 8995 (Determinazione della massa volumica della malta fresca)
- UNI 8996 (Determinazione dell'espansione libera in fase plastica)
- UNI 8997 (Malte superfluide. Determinazione della consistenza mediante cabaletta)
- UNI 8998 (Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata).

Per i prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo si rinvia alla UNI EN 12190.

Articolo 65 Calcestruzzi

1. **Approvvigionamento ed accettazione dei materiali**

A richiesta del Direttore dei Lavori, l'Impresa documenterà la provenienza dei materiali e sottoporli, a sue spese, alle consuete prove di laboratorio per l'accertamento delle loro caratteristiche tecniche. Tutti i materiali potranno essere messi in opera solo dopo accettazione del Direttore dei Lavori. Il Direttore dei Lavori, esaminati i materiali approvvigionati, può rifiutare, prima del loro impiego, quelli che non risultino rispondenti alle prescrizioni contrattuali. I materiali contestati dovranno essere prontamente allontanati dal cantiere. Qualora successivamente si accerti che materiali accettati e posti in opera siano non rispondenti ai requisiti richiesti e/o di cattiva qualità, il Direttore dei Lavori potrà ordinarne la demolizione ed il rifacimento a spese e rischio dell'Impresa.

Qualora, senza opposizione del Committente, l'Impresa, di sua iniziativa, impiegasse materiali migliori o con lavorazione più accurata, non avrà diritto ad aumento dei prezzi rispetto a quelli stabiliti per la categoria di lavoro prescritta. Se invece sia ammessa dal Committente qualche carenza, purché accettabile senza pregiudizio, si applicherà una adeguata riduzione del prezzo.

2. **Cementi**

I requisiti meccanici dovranno rispettare la Legge n. 595 del 26/5/65 ed in particolare:

Resistenza a compressione

cementi normali	7 gg	Kg/cm ² 175
	28 gg	Kg/cm ² 325
cementi ad alta resistenza	3 gg	Kg/cm ² 175
	7 gg	Kg/cm ² 325
	28 gg	Kg/cm ² 425
cementi A.R./rapida presa	3 gg	Kg/cm ² 175
	7 gg	Kg/cm ² 325
	28 gg	Kg/cm ² 525

Per le resistenze a flessione e le modalità di prova, per i requisiti chimici ed altre caratteristiche vedasi la legge n. 595 del 26/5/65.

3. **Ghiaia e pietrisco costituenti gli aggregati**

Dovranno essere costituiti da elementi lapidei puliti non alterabili dal freddo e dall'acqua.

Dovranno essere esenti da polveri, gessi, cloruri, terra, limi, ecc. e dovranno avere forme tondeggianti o a spigoli vivi, comunque non affusolate o piatte.

L'Impresa provvederà, a richiesta della DL ed a suo onere, al controllo granulometrico mediante i crivelli UNI 2333-1/83 + FA 189:1985 e 2334:1943i ed alla stesura delle curve granulometriche eventualmente prescritte.

Per il pietrisco vale quanto detto per la ghiaia. La massima dimensione degli aggregati sarà funzione dell'impiego previsto per il calcestruzzo, del diametro delle armature e della loro spaziatura.

i La norma UNI 2334/43 è stata ritirata senza sostituzione.

4. **Sabbie (per calcestruzzo)**

Dovranno essere costituite da elementi silicei procurati da cave o fiumi, dovranno essere di forma angolosa, dimensioni assortite ed esenti da materiali estranei o aggressivi come per le ghiaie; in particolare dovranno essere esenti da limi, polveri, elementi vegetali od organici.

Le sabbie prodotte in mulino potranno essere usate previa accettazione della granulometria da parte del DL. In ogni caso l'Impresa provvederà a suo onere alla formulazione delle granulometrie delle sabbie usate ogni qualvolta la DL ne faccia richiesta; le granulometrie dovranno essere determinate con tele e stacci UNI 2331-2/80 ed UNI 2332/79.

5. **Dosatura dei getti**

Il cemento e gli aggregati sono di massima misurati a peso, mentre l'acqua è normalmente misurata a volume. L'Impresa adotterà, in accordo con la vigente normativa, un dosaggio di componenti (ghiaia, sabbia, acqua, cemento) tale da garantire le resistenze indicate sui disegni di progetto. Dovrà inoltre garantire che il calcestruzzo possa facilmente essere lavorato e posto in opera, in modo da passare attraverso le armature, circondarle completamente e raggiungere tutti gli angoli delle casseforme.

Qualora non espressamente altrove indicato, le dosature si intendono indicativamente così espresse:

calcestruzzo magro	cemento	Kg 150
	sabbia	mc 0,4
	ghiaia	mc 0,8
calcestruzzo normale	cemento	Kg 250/300
	sabbia	mc 0,4
	ghiaia	mc 0,8
calcestruzzo grasso	cemento	Kg 350
	sabbia	mc 0,4
	ghiaia	mc 0,8

Dovranno comunque sempre essere raggiunte le caratteristiche e la classe di resistenza previste nei disegni. Il rapporto acqua/cemento dovrà essere minore od eguale a 0,5.

Qualora venga utilizzato un additivo superfluidificante il rapporto acqua/cemento dovrà essere minore od uguale a 0,45; il dosaggio dovrà essere definito in accordo con le prescrizioni del produttore, con le specifiche condizioni di lavoro e con il grado di lavorabilità richiesto. Come già indicato l'uso di additivi dovrà essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

6. **Confezione dei calcestruzzi**

Dovrà essere eseguita in ottemperanza alle norme vigenti, ed alle norme tecniche per il cemento armato ordinario. Il calcestruzzo verrà confezionato dall'Impresa in apposita centrale di betonaggio nel rispetto delle norme vigenti, delle clausole delle presenti specifiche e nel rispetto delle indicazioni di disegno.

È ammesso l'uso di calcestruzzo preconfezionato, con esplicita approvazione della DL. Tutte le cautele e le prescrizioni esposte precedentemente dovranno essere applicate anche dal produttore del calcestruzzo preconfezionato. La DL si riserva comunque il diritto, dopo accordi e con il supporto dell'Impresa, di accedere agli impianti di preconfezionamento, eseguendo tutti i controlli e gli accertamenti che saranno ritenuti opportuni.

La DL richiederà comunque documenti comprovanti il dosaggio e la natura dei componenti del calcestruzzo fornito.

L'Impresa è, comunque, responsabile unico delle dosature dei calcestruzzi e della loro rispondenza per l'ottenimento delle resistenze richieste nei disegni e documenti contrattuali.

Gli impianti a mano sono ammessi per piccoli getti non importanti staticamente e previa autorizzazione del Direttore dei Lavori.

7. **Getto del calcestruzzo**

Il getto dovrà essere eseguito con cura, steso a tratti di 15/20 cm, opportunamente costipato ed eventualmente vibrato secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Le interruzioni di getto dovranno essere evitate e comunque autorizzate dal Direttore dei Lavori. Le riprese dovranno essere eseguite in modo da trovarsi in zone di momento flettente nullo nelle strutture inflesse ed in modo da essere perpendicolari allo sforzo di compressione nelle strutture verticali.

Quando la ripresa avviene contro un getto ancora plastico, si dovrà procedere a previa boiaccatura del getto esistente. Se il getto esistente è in fase di presa, occorre scalpellarlo e mettere a vivo la ghiaia quindi bagnare, applicare uno strato di malta di cemento di 1 - 2 cm e procedere al nuovo getto.

Qualora richiesto dalla DL, l'Impresa provvederà all'uso di additivi per la ripresa senza onere per la Committente.

Le strutture in fase di maturazione dovranno essere protette dal gelo, dal caldo eccessivo e dalle piogge violente; così pure sulle strutture suddette dovrà essere vietato il transito di persone, mezzi o comunque qualsiasi forma di sollecitazione.

La maturazione con riscaldamento locale diffuso è ammessa solo previo accordo scritto con la DL.

8. **Prescrizioni esecutive**

Nei getti dovranno essere inserite tutte le casserature, cassette, tubi, ecc. atti a creare i fori, le cavità, i passaggi indicati nei disegni delle strutture e degli impianti tecnologici, come pure dovranno essere messi in opera ferramenta varia (inserti metallici, tirafondi, ecc.) per i collegamenti di pareti e di altri elementi strutturali e/o di finitura.

Sono vietati, salvo approvazione della DL, i getti contro terra.

Indipendentemente dalle dosature, i getti di calcestruzzo eseguiti dovranno risultare compatti, privi di alveolature, senza affioramento di ferri; i ferri, nonché tutti gli accessori di ripresa (giunti di neoprene, lamierini, ecc.) e tutti gli inserti dovranno risultare correttamente posizionati; tutte le dimensioni dei disegni dovranno essere rispettate ed a tal fine il costruttore dovrà provvedere a tenere anticipatamente in considerazione eventuali assestamenti o movimenti di casseri ed armature.

Tutti gli oneri relativi saranno compresi nel costo del calcestruzzo, a meno che esplicito diverso richiamo venga fatto nell'elenco voci del progetto.

I getti delle strutture destinate a ricevere una finitura di sola verniciatura dovranno essere realizzati con casseri metallici atti a garantire una superficie del getto la più liscia possibile. Eventuali irregolarità dovranno essere rettificate senza oneri aggiuntivi.

9. **Provini**

Durante la confezione dei calcestruzzi l'Impresa provvederà al prelievo e alla conservazione dei provini di calcestruzzo in numero sufficiente secondo le norme e secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Per ciò che concerne la normativa di prova di esecuzione, collaudo, conservazione, nonché le pratiche per la denuncia dei cementi armati, valgono tutte le leggi vigenti e quelle che venissero promulgate in corso d'opera. Dovranno inoltre essere eseguiti provini sulle barre di armatura, secondo le prescrizioni contenute nella circolare 18/10/1996 n. 252 AA.GG./S.T.C. del Ministero dei Lavori Pubblici e successive. Gli oneri relativi al prelievo, maturazione e certificazione dei provini sono a carico dell'impresa esecutrice dei lavori.

10. **Vibrazione**

Le norme ed i tipi di vibrazione dovranno essere approvati dal Direttore dei Lavori sempre restando l'Impresa stessa responsabile della vibrazione e di tutte le operazioni relative al getto, L'onere delle eventuali vibrazioni è sempre considerato incluso nel prezzo del getto.

11. **Condizioni climatiche**

Sono vietati i getti con temperatura sotto lo zero e con prevedibile discesa sotto lo zero.

Fino a temperatura -5°C il Direttore dei Lavori, d'accordo con l'impresa, sarà arbitro di autorizzare i getti previa sua approvazione degli additivi e delle precauzioni da adottare, sempre restando l'Impresa responsabile dell'opera eseguita; conseguentemente il Direttore dei Lavori è autorizzato ad ordinare all'Impresa di eseguire a proprio onere (dell'Impresa) la demolizione dei getti soggetti a breve termine a temperatura eccessivamente bassa e non prevista. I getti con temperatura superiore a 32 °C dovranno essere autorizzati dalla DL.

L'Impresa è obbligata all'innaffiamento costante dei getti in fase di maturazione per un minimo di 8 giorni e/o nei casi di getti massicci secondo indicazioni della DL.

12. Ferro di armatura

A richiesta del Direttore dei Lavori, l'Impresa documenterà la provenienza dei materiali e sottoporli, a sue spese, alle consuete prove di laboratorio per l'accertamento delle loro caratteristiche tecniche. Tutti i materiali potranno essere messi in opera solo dopo accettazione del Direttore dei Lavori. Il Direttore dei Lavori, esaminati i materiali approvvigionati, può rifiutare, prima del loro impiego, quelli che non risultino rispondenti alle prescrizioni contrattuali. I materiali contestati dovranno essere prontamente allontanati dal cantiere. Qualora successivamente si accerti che materiali accettati e posti in opera siano non rispondenti ai requisiti richiesti e/o di cattiva qualità, il Direttore dei Lavori potrà ordinarne la demolizione ed il rifacimento a spese e rischio dell'Impresa.

Qualora, senza opposizione del Committente, l'Impresa, di sua iniziativa, impiegasse materiali migliori o con lavorazione più accurata, non avrà diritto ad aumento dei prezzi rispetto a quelli stabiliti per la categoria di lavoro prescritta. Se invece sia ammessa dal Committente qualche carenza, purché accettabile senza pregiudizio, si applicherà una adeguata riduzione del prezzo.

Gli acciai impiegati, tondi, nervati, in cavo o fili, in rete elettrosaldata dovranno essere conformi alle norme del D.M. 09/01/1996 e s.m.i. dovranno inoltre essere conformi, come materiale ed assieme, a quanto indicato nei disegni.

Tutte le armature dovranno essere classificate in base al tipo, alla qualità ed al lotto di provenienza dell'acciaio e dovranno essere corredate dai certificati prescritti dalle leggi e norme vigenti.

La sagomatura delle barre deve essere effettuata meccanicamente a mezzo di mandrini o con ogni altro procedimento che permetta di ottenere i raggi di curvatura stabiliti dal progetto esecutivo, evitando accentuazioni locali della curvatura stessa. È vietata la piegatura a caldo.

È obbligatorio il posizionamento di distanziatori in plastica per evitare l'affioramento della armatura sulle superfici dei getti (per i solai a resistenza al fuoco i distanziatori dovranno essere in calcestruzzo).

È obbligatoria la pulizia delle armature da grassi, oli, terra, polvere, scaglie di ruggine, incrostazioni di calcestruzzo provenienti da getti precedenti. È vietato effettuare giunzioni nelle armature delle travi salvo quando indicato dai disegni o autorizzato dalla DL, sentito il parere del progettista.

Le saldature di barre d'armatura dovranno essere autorizzate dalla DL e dovranno essere oggetto di una nota scritta di prescrizione delle modalità di esecuzione.

Le giunzioni potranno essere effettuate mediante manicotti. Questi potranno essere sia del tipo "a pressare" che del tipo filettato, purché certificati da opportuna documentazione e verificati mediante l'esecuzione di tre provini di giunzione per ogni diametro da giuntare. Per le giunzioni pressate i provini dovranno essere eseguiti in cantiere, con la attrezzatura prevista per le normali operazioni e possibilmente dallo stesso addetto che opererà le giunzioni effettive.

La distanza delle armature dalle pareti dovrà rispettare le norme relative al calcestruzzo armato ordinario.

Le legature, i supporti ed i distanziatori devono sopportare tutte le azioni che si generano durante le operazioni di getto e costipamento, garantendo che le armature restino nelle posizioni volute.

Articolo 66 Acciaio per cemento armato

- Requisiti principali** - Non si devono porre in opera armature ossidate, corrose, recanti difetti superficiali, che ne riducano la resistenza o ricoperte da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.
- Acciai in barre ad aderenza migliorata** - Le barre di acciaio ad aderenza migliorata si differenziano dalle barre lisce per la particolarità di forma atta ad aumentare l'aderenza al conglomerato cementizio e sono caratterizzate dal diametro \varnothing della barra tonda equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/d m3. Le barre ad aderenza migliorata devono avere diametro:
 - $5 \leq \varnothing \leq 30$ mm per acciaio Fe B 38k;
 - $5 \leq \varnothing \leq 26$ mm per acciaio Fe B 44 k, salvo quanto specificato al punto 2.2.7 del D.M. 9 gennaio 1996.
- Gli acciai in barre ad aderenza migliorata devono possedere le caratteristiche indicate nel seguente prospetto, valutando le tensioni di snervamento e di rottura come grandezze caratteristiche secondo quanto indicato al punto 2.2.8 del D.M. 9 gennaio 1996. La prova di piegamento e raddrizzamento si esegue alla temperatura di $20 \pm 5^\circ\text{C}$ piegando la provetta a 90° , mantenendola poi per 30 minuti in acqua bollente e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20° . Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

tipo di acciaio			Fe B 38k	Fe B 44k
tensione caratteristica di snervamento f_{yk} N/mm ²			≥ 375	≥ 430
tensione caratteristica di rottura f_{tk} N/mm ²			≥ 450	≥ 540
Allungamento A_s %			≥ 14	≥ 12
barre ad aderenza migliorata aventi \varnothing (*)	fino a 12 mm	piegamento a 180° su mandrino avente diametro D	3 \varnothing	4 \varnothing
	oltre i 12 mm fino a 18 mm	piegamento e raddrizzamento su mandrino avente diametro D	6 \varnothing	8 \varnothing
	oltre i 18 mm fino a 25 mm		8 \varnothing	10 \varnothing
	oltre i 25 mm fino a 30 diametro		10 \varnothing	12 \varnothing

Tabella – Caratteristiche meccaniche degli acciai in barre ad aderenza migliorata

(*) Il diametro \varnothing è quello della barra tonda liscia equipesante.

I limiti precedentemente definiti saranno controllati nello stabilimento di produzione e si riferiranno agli stessi campioni di cui alle prove di qualificazione (allegato n. 4, punto 1.1 del D.M. 9 gennaio 1996). In tali limiti f_y rappresenta il singolo valore di snervamento, f_{yk} il valore nominale di riferimento ed f_t il singolo valore della tensione di rottura.

- Prova di aderenza** - Le barre ed i fili trafilati ad aderenza migliorata devono superare con esito positivo le prove di aderenza secondo il metodo «Beam-test» conformemente a quanto previsto nell'allegato 6 del D.M. 9 gennaio 1996; nell'allegato stesso sono pure indicate le modalità di controllo del profilo da eseguirsi in cantiere o in stabilimento.
- Reti e tralicci di acciaio elettrosaldati** - Le reti ed i tralicci devono avere fili elementari di diametro \varnothing compreso tra 5 e 12 mm e devono rispondere alle caratteristiche riportate nel seguente prospetto:

tensione caratteristica di snervamento f_{yk} ovvero $f_{(0,2)k}$ N/mm ²	≥ 390
tensione caratteristica di rottura f_{tk} N/mm ²	≥ 440
rapporto dei diametri dei fili dell'ordito $\varnothing_{min}/\varnothing_{max}$	$\geq 0,60$
allungamento A_s %	≥ 8
rapporto f_{tk}/f_{yk}	$\geq 1,10$

Tabella – Caratteristiche meccaniche di reti e tralicci di acciaio elettrosaldati

La tensione di rottura, quella di snervamento e l'allungamento devono essere determinati con prova di trazione su campione che comprenda almeno uno dei nodi saldati. Il trattamento termico di cui al punto 2.2.1 del D.M. 9 gennaio 1996, non si applica per la determinazione delle proprietà meccaniche di reti e tralicci di acciaio elettrosaldato. Dovrà inoltre essere controllata la resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo, determinata forzando con idoneo dispositivo il filo trasversale nella direzione di quello maggiore posto in trazione. La distanza assiale tra i fili elementari non deve superare 35 cm.

Tabella – Peso delle reti elettrosaldate

Il peso ottenuto è riferito ad 1 m² di rete avente sui 4 lati sporgenze paria ½ maglia.

Fili		Maglie mm											
Ø mm	Sez. mm ²	50	60	70	75	100	125	150	200	250	300	400	500
4	0,099	1,972	1,643	1,409	1,315	0,986	0,789	0,657	0,493	0,394	0,329	0,247	0,197
4,5	0,125	2,500	2,083	1,786	1,667	1,250	1,000	0,833	0,625	0,500	0,417	0,313	0,250
5	0,154	3,080	2,567	2,200	2,053	1,540	1,232	1,027	0,770	0,616	0,513	0,385	0,308
5,5	0,187	3,740	3,117	2,671	2,493	1,870	1,496	1,247	0,935	0,748	0,623	0,468	0,374
6	0,222	4,440	3,700	3,171	2,960	2,220	1,776	1,480	1,110	0,888	0,740	0,555	0,444
6,5	0,260	5,200	4,333	3,714	3,467	2,600	2,080	1,733	1,300	1,040	0,867	0,650	0,520
7	0,302	6,040	5,033	4,314	4,027	3,020	2,416	2,013	1,510	1,208	1,007	0,755	0,604
7,5	0,347	6,940	5,783	4,957	4,627	3,470	2,776	2,313	1,735	1,388	1,157	0,868	0,694
8	0,395	7,900	6,583	5,643	5,267	3,950	3,160	2,633	1,975	1,580	1,317	0,988	0,790
8,5	0,445					4,450	3,560	2,967	2,225	1,780	1,483	1,113	0,890
9	0,499					4,990	3,992	3,327	2,495	1,996	1,663	1,248	0,998
9,5	0,556					5,560	4,448	3,707	2,780	2,224	1,853	1,390	1,112
10	0,617					6,170	4,936	4,113	3,085	2,468	2,057	1,543	1,234
10,5	0,680					6,800	5,440	4,533	3,400	2,720	2,267	1,700	1,360
11	0,746					7,460	5,968	4,973	3,730	2,984	2,487	1,865	1,492
11,5	0,815					8,150	6,520	5,433	4,075	3,260	2,717	2,038	1,630
12	0,888					8,880	7,104	5,920	4,440	3,552	2,960	2,220	1,776
12,5	0,963							6,420	4,815	3,852	3,210	2,408	1,926
13	1,040							6,933	5,200	4,160	3,467	2,600	2,080
13,5	1,120							7,467	5,600	4,480	3,733	2,800	2,240
14	1,210							8,067	6,050	4,840	4,033	3,025	2,420
16	1,578							10,520	7,890	6,312	5,260	3,945	3,156
18	1,998							13,320	9,990	7,992	6,660	4,995	3,996
20	2,466							16,440	12,330	9,864	8,220	6,165	4,932

N.B. – I dati indicati sono puramente teorici e sono soggetti alle tolleranze d'uso per i fili impiegati.

Per ottenere il peso della rete in Kg/m² bisogna sommare i valori nelle due direzioni.

Esempio rete di riferimento: Maglia mm Ø 8 100x150

Fili longitudinali 100x8 = 3,950

Fili trasversali 150x8 = 2,633

Peso rete Kg/m² = 6,583

Ø	Sez. Barra	Cm ² per metro									
		Barre portanti					Barre trasversali				
Mm	Cm2	50	75	100	125	150	200	250	300	350	
4	0,126	2,52	1,68	1,26	1,01	0,84	0,63	0,50	0,42	0,36	
5	0,196	3,93	2,62	1,96	1,57	1,31	0,98	0,79	0,65	0,56	
6	0,283	5,65	3,77	2,83	2,30	1,88	1,41	1,13	0,949	0,81	
7	0,385	7,69	5,13	3,85	3,00	2,56	1,92	1,54	1,28	1,10	
8	0,502	10,05	6,70	5,02	4,00	3,35	2,51	2,01	1,67	1,43	
9	0,635	12,70	8,45	6,35	5,10	4,23	3,18	2,54	2,12	1,81	
10	0,785	15,70	10,50	7,85	6,30	5,22	3,92	3,14	2,61	2,24	
11	0,947	18,90	12,60	9,47	7,60	6,31	4,74	3,79	3,15	2,71	
12	1,130	22,60	15,10	11,30	9,10	7,53	5,65	4,52	3,76	3,23	

Tabella – Sezioni delle reti elettrosaldate

6. **Saldature** - Gli acciai saldabili saranno oggetto di apposita marchiatura depositata secondo quanto indicato nel punto 2.2.9 del D.M. 9 gennaio 1996, che li differenzia dagli acciai non saldabili. Sono proibite le giunzioni mediante saldatura in opera o fuori opera, nonché il fissaggio delle gabbie di armatura tramite punti di saldatura per tutti i tipi di acciaio per i quali il produttore non abbia garantito la saldabilità all'atto del deposito di cui al punto 2.2.9 suddetto. Per tali acciai l'analisi chimica effettuata su colata e l'eventuale analisi chimica di controllo effettuata sul prodotto finito devono inoltre soddisfare le limitazioni sotto riportate.

Elementi		Massimo contenuto di elementi chimici in %	
		Analisi su prodotto	Analisi di colata
Carbonio	C	0,24	0,22
Fosforo	F	0,055	0,050
Zolfo	S	0,055	0,050
Azoto	N	0,013	0,012
Carbonio equivalente	C _{eq}	0,52	0,50

Tabella – Requisiti accettazione analisi chimiche

Il calcolo del carbonio equivalente C_{eq} sarà effettuato con la seguente formula:

$$C_{eq} = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$$

In cui i simboli chimici denotano il contenuto degli elementi stessi espresso in percentuale.

7. **Deroga alle limitazioni dimensionali** - Le limitazioni riguardanti i massimi diametri ammessi di cui al punto 2.2.3 del D.M. 9 gennaio 1996, non si applicano alle armature ad aderenza migliorata destinate a strutture in conglomerato cementizio armato di particolari caratteristiche e dimostrate esigenze costruttive. L'impiego di tali armature di maggior diametro deve essere autorizzato dal Servizio tecnico centrale del Ministero dei lavori pubblici, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici.
8. Norme di riferimento
- UNI 8926 – Fili di acciaio destinati alla fabbricazione di reti e tralicci elettrosaldati per cemento armato strutturale.
 - UNI 8927 – Reti e tralicci elettrosaldati di acciaio per cemento armato strutturale.
 - UNI 9120 – Disegni tecnici. Disegni di costruzione e d'ingegneria civile. Distinta dei ferri.
 - UNI 10622 – Barre e vergella (rotoli) di acciaio d'armatura per cemento armato, zincati a caldo.
 - CNR UNI 10020 – Prova di aderenza su barre di acciaio ad aderenza migliorata.
 - UNI ENV 10080 – Acciaio per cemento armato. Armature per cemento armato saldabili nervate B500. Condizioni tecniche di fornitura per barre, rotoli e reti saldate.
 - UNI ISO 10065 – Barre di acciaio per l'armatura del calcestruzzo. Prova di piegamento e raddrizzamento.
 - UNI ISO 3766 – Disegni di costruzioni e d'ingegneria civile. Rappresentazione simbolica delle armature del calcestruzzo.
 - UNI ISO 10287 – Acciaio per calcestruzzo armato. Determinazione della resistenza dei nodi delle reti saldate.

Articolo 67 Materiali ferrosi

1. I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto. In particolare, per gli acciai per opere in cemento armato, cemento armato precompresso e per carpenteria metallica dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dal D.M. 9/1/1996. La DL, a suo insindacabile giudizio, effettuerà i controlli in cantiere in base alla suddetta disposizione di legge. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, dal D.M. 9 gennaio 1996, nonché dalle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:
2. **Ferro** - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.
3. **Acciaio dolce laminato** - L'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra. Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ed aspetto sericeo. L'acciaio sagomato ad alta resistenza dovrà soddisfare le seguenti condizioni: il carico di sicurezza non deve superare il 35% del carico di rottura; non deve inoltre superare il 40% del carico di snervamento quando il limite elastico sia stato elevato

artificialmente con trattamento a freddo (torsione, trafilatura), il 50% negli altri casi. Il carico di sicurezza non deve comunque superare il limite massimo di 2400 kg/cm². Detti acciai debbono essere impiegati con conglomerati cementizi di qualità aventi resistenza cubica a 28 giorni di stagionatura non inferiore a Kg/cm² 250; questa resistenza è riducibile a Kg/cm² 200 quando la tensione nell'acciaio sia limitata a kg/cm² 2200.

4. **Ghisa** - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello, di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa o ghisa sferoidale secondo norma UNI 4544, realizzati secondo norme UNI EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base al seguente schema:

Luogo di utilizzo	Classe	Portata
Per carichi elevati in aree speciali	E 600	t. 60
Per strade a circolazione normale	D 400	t. 40
Per banchine e parcheggi con presenza di veicoli pesanti	C 250	t. 25
Per marciapiedi e parcheggi autoveicoli	B 125	t. 12,5

La zincatura dei profilati per la costruzione di mensole, gance etc. dovrà essere eseguita mediante immersione in bagno di zinco purissimo, oppure, per le minuterie, col metodo Sherard (il grado di purezza non dovrà essere inferiore al 99%), oppure con vernice a base di zinco puro sciolta in apposito solvente. In questo ultimo caso una mano della vernice suddetta dovrà essere applicata in fabbrica ed una mano dopo la posa in opera. Il controllo verrà effettuato con le prove della norma CEI 7-6.

Tutte le parti in ferro, ad eccezione di quelle zincate, verranno fornite a piè d'opera già colorite con una prima mano di minio o di vernice antiruggine. Dopo essere state poste in opera verrà data una seconda mano di vernice antiruggine, previa raschiatura delle parti di cui alla prima verniciatura si presentassero danneggiate ed affiorassero tracce di ruggine. Sarà poi passata una mano di vernice antiruggine grigia, o all'alluminio, o allo zinco, come indicato dal DL. Saranno ugualmente verniciati con minio o antiruggine tutti giunti ed i bulloni che non risultino in acciaio zincato ovvero inox.

5. **Metalli vari.** - Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.
6. Alluminio e leghe saranno conformi alla normativa UNI contenuta nell'argomento di cui alla classifica decimale CDU 669-71 (Sub-argomenti: Alluminio - Leghe alluminio per getti. Leghe alluminio da lavorazione plastica), e nell'argomento "Semilavorati e prodotti di alluminio e le sue leghe " di cui alla CDU 669.71.002.62/64. Salvo diversa prescrizione, profilati e trafilati saranno forniti in alluminio primario ALP 99,5 UNI 4507. Gli stessi materiali dovranno presentare per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie regolare, senza scaglie, vaiolature, striature ed ammanchi di materia. Le lamiere non dovranno presentare sdoppiature né tracce di riparazione.

Articolo 68 Materiali per massicciate e fondazioni stradali

1. **Materiali per massicciate stradali** - Dovranno essere scelti i materiali più duri, compatti e resistenti di fiume o di cava, con resistenza a compressione non inferiore a 1.500 kg/cmq. Dovranno essere puliti ed asciutti, assolutamente privi di polvere, materie terrose o fangose e di qualsiasi altra impurità.
2. **Materiali per fondazioni stradali** - Dovrà essere impiegato materiale di cava o derivante da frantumazione opportunamente dosato al fine di ottenere una curva granulometrica standard di seguito esemplificata.

Tipo del vaglio	Percentuale in peso del passante per il vaglio a fianco segnato 3 pollici
3 pollici	100
2 pollici	65-100
1 pollice	45-75
3/8 pollice	30-60
n. 4 serie ASTM	25-50
n. 10 serie ASTM	20-40
n. 40 serie ASTM	10-25
n. 200 serie ASTM	3-10

L'Impresa eseguirà presso un laboratorio ufficiale le prove sperimentali sui campioni ai fini della designazione della composizione da adottarsi secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori la quale, sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate, darà la propria approvazione.

Il misto granulometrico dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- C.B.R. post-saturazione: 50% a mm 2,54 di penetrazione
- Rigonfiabilità: 1% del volume.
- Ip: 6%
- Limite di liquidità: 26%

Gli strati in suolo stabilizzato non dovranno essere messi in opera durante periodi di gelo o su sottofondi a umidità superiore a quella di costipamento o gelati, né durante periodi di pioggia e neve. La fondazione avrà lo spessore di 30 cm dopo la compattazione e sarà costruita a strati di spessore variabile da 10 cm a 20 cm a costipamento avvenuto a seconda delle caratteristiche delle macchine costipanti usate e le prescrizioni progettuali.

3. **Pietra per sottofondi** - La pietra per sottofondi dovrà essere fornita con pezzatura non inferiore a 20 cm, proveniente da cave. Il materiale dovrà essere della migliore qualità omogeneo a privo di inclusioni. Sarà scartato ed immediatamente allontanato dal cantiere il materiale non ritenuto idoneo dalla Direzione dei Lavori.
4. **Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio** - Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia necessario utilizzare detriti di cava, il materiale dovrà essere in ogni caso non solubile né plasticizzabile ed avere un C.B.R. di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere quanto più omogenea in modo da presentare una minima percentuale di vuoti. Di norma la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 10 cm.

Per gli strati superiori si farà ricorso a materiali lapidei duri, tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80. La granulometria dovrà essere tale da assicurare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

Articolo 69 Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio

1. Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto l'impiego di detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo.

2. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 cm.
3. Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

Articolo 70 Leganti bituminosi semisolidi

1. Per leganti bituminosi semisolidi si intendono i bitumi per uso stradale costituiti sia da bitumi di base che da bitumi modificati.
2. I bitumi di base per uso stradale sono quelli di normale produzione con le caratteristiche indicate nella seguente tabella impiegati per il confezionamento di conglomerati bituminosi di cui all'Articolo successivo. Le tabelle che seguono si riferiscono nella prima parte al prodotto di base così come viene prelevato nelle cisterne e/o negli stoccaggi, nella seconda parte al prodotto sottoposto all'invecchiamento artificiale; la Stazione Appaltante si riserva anche la possibilità di rilevare le caratteristiche elencate nella seconda parte per meglio valutare l'affidabilità di impiego dei leganti.

3.

		Bitume 50/70	Bitume 70/100
caratteristiche	un. mis.	valore	
PRIMA PARTE			
penetrazione a 25° C	dmm	50-70	70-100
punto di rammollimento	° C	46-54	43-51
indice di penetrazione		-1/+1	-1/+1
punto di rottura Fraass, min.	° C	-8	-10
punto di infiammabilità, valore minimo	° C	230	230
solubilità in solventi organici, valore minimo	%	99	99
viscosità dinamica a 60° C (SPDL 07)	Pa x s	130-200	110-190
viscosità dinamica a 160° C (SPDL 21)	Pa x s	0,16-0,23	0,12-0,18
SECONDA PARTE - valori dopo RTFOT (*)			
innalzamento del punto di rammollimento, max	° C	9(**)	9(**)
innalzamento punto di rottura Fraass, max.	Pa x s	- 8	- 10
Viscosità dinamica a 60° C (SPDL 07, RPM 100)	Pa x s	70	70

(*) Rolling Thin Film Oven Test --- (**) temperatura P.A. dopo RTFOT - temperatura P.A. iniziale

EMULSIONI BITUMINOSE ACIDE		
caratteristiche	unità misura	valori
contenuto d'acqua	% in peso	30-35
contenuto di legante	% in peso	65-70
contenuto di bitume	% in peso	> 65
contenuto di flussante	% in peso	2-3
velocità di rottura		

demulsività	% in peso	40-70
adesione	%	> 90
viscosità Engler a 20° C	° E	> 10
carica di particelle		positiva
caratteristiche del bitume estratto		
penetrazione a 25° C	dmm	< 220
punto di rammollimento	° C	> 35

4. Normative di riferimento per bitumi e leganti bituminosi

- Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali Norma UNI EN 12591:2002
- Campionamento di leganti bituminosi Norma UNI EN 58:2005
- Preparazione dei campioni di prova Norma UNI EN 12594:2002
- Determinazione della penetrazione con ago Norma UNI EN 1426:2002
- Determinazione del punto di rammollimento – metodo biglia ed anello Norma UNI EN 1427:2002
- Determinazione del punto di rottura secondo il metodo Fraass Norma UNI EN 12593:2001
- Determinazione della viscosità dinamica di un bitume modificato – parte 2 Metodo dei cilindri coassiali Norma UNI EN 13702-2:2004
- Determinazione delle caratteristiche a trazione dei bitumi modificati, utilizzando il metodo della trazione tramite duttilometro Norma UNI EN 13589:2004
- Determinazione della solubilità Norma UNI EN 12592:2002
- Determinazione del contenuto di paraffina – Metodo per distillazione Norma UNI EN 12606-1:2002
- Determinazione della resistenza all'indurimento per effetto del calore e dell'aria – Metodo RTFOT Norma UNI EN 12607-1:2002
- Determinazione della stabilità allo stoccaggio di un bitume modificato Norma UNI EN 13399:2004

5. Normative di riferimento per emulsioni bituminose

- Determinazione mediante distillazione del legante recuperato e degli olii flussanti nelle emulsioni bituminose Norma UNI EN 1431:2002
- Determinazione della polarità delle particelle delle emulsioni bituminose Norma UNI EN 1430:2002
- Determinazione dell'adesività di emulsioni bituminose mediante la prova di immersione in acqua - Metodo degli aggregati.

Articolo 71 Conglomerati bituminosi a caldo di base, binder e usura

1. **Descrizione** - Lo strato di base in conglomerato bituminoso è costituito da un misto granulare, prevalentemente di frantumazione, composto da una miscela di aggregato grosso, fine e filler (secondo le definizioni riportate nella Norma UNI EN 13043:2004 "Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti ed altre aree soggette a traffico"), impastato a caldo con bitume semisolido per uso stradale (con definizione e requisiti di cui alla Norma Norme UNI EN 12591:2002 "Bitume e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali"), previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.
2. **Inerti** - Il campionamento degli aggregati destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione dovrà essere eseguito secondo la Norma UNI EN 932-1:1998, la riduzione dei campioni in laboratorio dovrà essere eseguita in accordo alla Norma UNI EN 932-2:2000. Il rispetto dei requisiti di accettazione da parte degli inerti impiegati nel conglomerato bituminoso per strati di collegamento ed usura dovrà rispondere a quanto previsto dalla marcatura ed etichettatura CE dei prodotti secondo quanto previsto all'appendice ZA della norma UNI EN 13043:2004 e verificato sulla base delle prescrizioni contenute nella suddetta norma. In ogni caso i materiali dovranno essere conformi ai sistemi di attestazione previsti dalla normativa vigente.

3. **Aggregato grosso** (frazione di dimensioni maggiori di 2 mm) - L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati, ghiaie, ghiaie frantumate, pietrischetti e graniglie che potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove di seguito elencate eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare risponda ai seguenti requisiti:

- Strato di base: Nella miscela di questo strato potrà essere impiegata ghiaia non frantumata nella percentuale stabilita di volta in volta dalla DL che comunque non potrà essere superiore al 30% in peso. La perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo la Norma UNI EN 1097-2:1999 dovrà essere inferiore al 25%.
- Strato di collegamento (binder): Per questo strato potranno essere impiegate graniglie ricavate dalla frantumazione delle ghiaie, con una perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (secondo la Norma UNI EN 1097-2:1999) inferiore al 22%.
- Strato di usura: Dovranno essere impiegati esclusivamente frantumati di cava, con una perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (secondo la Norma UNI EN 1097-2:1999) inferiore al 20%.
 - o indice di forma superiore a 0,22 (UNI EN 933-4:2001);
 - o indice di appiattimento inferiore a 12% (UNI EN 933-3:2004).

Nel caso sia previsto l'impiego di inerti provenienti da frantumazione di rocce effusive o di caratteristiche equivalenti si osserveranno le seguenti prescrizioni:

- o coefficiente di levigatezza accelerata (C.L.A.) > 0,45 (Norma UNI EN 1097-8:2001)
- o indice di forma superiore a 0,25 (UNI EN 933-4:2001);
- o indice di appiattimento inferiore al 10% su ogni pezzatura (UNI EN 933-3:2004).

È facoltà della Stazione Appaltante non accettare materiali che in precedenti esperienze abbiano provocato nel conglomerato finito inconvenienti (es.: rapidi decadimenti del C.A.T., scadente omogeneità nell'impasto per la loro insufficiente affinità con il bitume, ecc.) anche se rispondenti ai limiti sopraindicati.

4. **Aggregato fino** (frazione di dimensioni minori di 2 mm) - L'aggregato fino di tutte le miscele sarà costituito esclusivamente da sabbie di frantumazione. In ogni caso la qualità delle rocce e degli elementi litoidi di fiume da cui è ricavata per frantumazione la sabbia, dovrà avere alla prova "Los Angeles" (Norma UNI EN 1097-2:1999) eseguita su granulato della stessa provenienza, la perdita in peso non superiore al 25%. L'equivalente in sabbia determinato secondo la Norma UNI EN 933-8:2000 dovrà essere superiore od uguale ad 80.
5. **Additivi** - Gli additivi (filler) provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:
- essere completamente passanti al setaccio 0,25 mm della serie UNI EN 13043:2004;
 - avere una percentuale di passante, in peso, al setaccio 0,125 mm della serie UNI EN 13043:2004 non inferiore a 90;
 - avere una percentuale di passante, in peso, al setaccio 0,063 mm della serie UNI EN 13043:2004 non inferiore a 85;
 - della quantità di additivo minerale passante per via umida al setaccio n. 0,063, più del 60% deve passare a tale setaccio anche a secco.
6. **Miscela** - In accordo a quanto fissato dalla Direttiva 89/106/CEE ed applicabile ai conglomerati bituminosi, si dovrà garantire la produzione di tutte le miscele nel rispetto delle caratteristiche essenziali ed in conformità a quanto espresso nell'appendice ZA delle Norme UNI EN 13108-1:2006. In ogni caso il conglomerato dovrà essere conforme anche ai sistemi di attuazione previsti dalla normativa vigente. Le miscele dovranno avere una composizione granulometrica compresa nei fusi di seguito elencati e una percentuale di bitume riferita al peso totale degli inerti, compresa tra i sottoindicati intervalli per i diversi tipi di conglomerato. Nel caso sia previsto l'impiego di inerti caratterizzati da elevato peso specifico (es. loppe d'altoforno), le curve granulometriche ottimali e le percentuali di legante dovranno essere di volta in volta approvate dal Direttore

dei Lavori e queste ultime dovranno essere tali da garantire il completo rivestimento degli inerti ed il raggiungimento delle caratteristiche prestazionali previste per le varie tipologie dei materiali.

7. Composizioni granulometriche indicative (fusi da usare come limiti nelle curve di progetto).

Strato di base	Setacci ISO 565	Passante totale
	(serie base + gruppo 2)	in peso %
	32 mm	100
	20 mm	73-100
	16 mm	60-94
	12,5 mm	49-87
	8 mm	38-73
	4 mm	27-56
	2 mm	17-40
	1 mm	12-31
	0,5 mm	7-22
	0,25 mm	5-16
	0,063 mm	3-8

Bitume 3%-4,5% del tipo 50-70 o 70-100 descritto nell'Articolo precedente.

Per strati di spessore compresso non superiore a 10 cm dovranno essere adottate composizioni granulometriche prossime alla curva limite superiore.

Strato di collegamento – Binder	Setacci ISO 565	Passante totale
	(serie base + gruppo 2)	in peso %
	20 mm	100
	16 mm	90-100
	12,5 mm	78-100
	8 mm	59-81
	4 mm	40-62
	2 mm	25-45
	1 mm	17-36
	0,5 mm	9-27
	0,25 mm	6-15
	0,063 mm	4-8

Bitume 4,0%-5,0% del tipo 50-70 o 70-100 descritto nell'Articolo precedente

Strato di usura	Setacci ISO 565 (serie base + gruppo 2)	Passante totale in peso %	
		Fuso A	Fuso B
	16 mm	-	100
	12,5 mm	100	82-100
	8 mm	74-100	61-80
	4 mm	43-68	38-58
	2 mm	25-45	20-40
	1 mm	19-33	15-33
	0,5 mm	14-25	11-26
	0,25 mm	10-19	8-19
	0,063 mm	5-11	5-8

Bitume 4,0%-5,5% del tipo 50-70 descritto nell'Articolo precedente.

Il Direttore dei Lavori si riserva la facoltà di decidere di volta in volta quale sarà il fuso di riferimento da adottare.

8. Requisiti di accettazione – I conglomerati, campionati in accordo con la Norma UNI EN 12697-27:2002, dovranno avere ciascuno i requisiti descritti nei punti a cui si riferiscono.

- Strato di base: Elevata resistenza meccanica cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque eventuale assestamento del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (UNI EN 12697-34:2004) eseguita a 60° C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia (UNI EN 12697-30:2000), dovrà risultare non inferiore a 8 kN; inoltre il valore della rigidità Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kN e lo scorrimento misurato in mm dovrà essere superiore a 2,5. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 3% ed il 6% (UNI EN 12697-8:2003).
- Strato di collegamento (binder): Elevata resistenza meccanica cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli. La stabilità Marshall (UNI EN 12697-34:2004) eseguita a 60° C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia (UNI EN 12697-30:2000), dovrà risultare in ogni caso superiore a 10 kN; inoltre, il valore della rigidità Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kN e lo scorrimento misurato in mm dovrà essere superiore a 3. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 3% ed il 6% (UNI EN 12697-8:2003).
- Strato di usura: Elevata resistenza meccanica e rugosità superficiale. Il valore della stabilità Marshall (UNI EN 12697-34:2004) eseguita a 60° C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia (UNI EN 12697-30:2000), dovrà risultare in tutti i casi di almeno 12 kN; inoltre, il valore della rigidità Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kN e lo scorrimento misurato in mm dovrà essere in ogni caso superiore a 3. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 4% e l'8% (UNI EN 12697-8:2003). Inoltre il Direttore dei Lavori si riserva la facoltà di controllare la miscela di usura tramite la determinazione della resistenza a trazione indiretta e della relativa deformazione a rottura (UNI EN 12697-23:2006). I limiti di Capitolato speciale d'appalto dovranno essere pari a:

	TEMPERATURA DI PROVA		
	10° C	25° C	40° C
Resistenza a trazione indiretta (N/mm ²)	1,7 - 2,2	0,7 - 1,1	0,3 - 0,6
Coefficiente di trazione indiretta (N/mm ²)	≥ 170	≥ 70	≥ 30

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 7 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente determinato (CNR B.U. n. 149/92).

- Controllo dei requisiti di accettazione: L'Impresa eseguirà prove sperimentali sui campioni di aggregato o di legante per la relativa accettazione. L'Impresa provvederà con congruo anticipo, rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, alla composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali si sono ricavate le ricette ottimali. A tale scopo si potrà procedere in accordo alla teoria Marshall o secondo il metodo volumetrico confezionando (Norma UNI EN 12697-31:2000); in questo caso si farà riferimento ai seguenti parametri:

METODO VOLUMETRICO (Norma UNI EN 12697-31:2000)	
Condizioni di prova	Valore richiesto
Angolo di rotazione	1.25° ± 0.02
Velocità di rotazione	30 rotazioni/min
Pressione verticale	600 Kpa
Diametro del provino	150 mm

Parametri	BASE	BINDER	USURA
Vuoti a 10 rotazioni	12 ÷ 15	12 ÷ 15	12 ÷ 15
Vuoti a 100 rotazioni	3 ÷ 6	3 ÷ 6	
Vuoti a 130 rotazioni			3 ÷ 6
Vuoti a 180 rotazioni	> 2	> 2	
Vuoti a 220 rotazioni			> 2

La densità a 100 (130 per strati di usura) rotazioni costituisce la densità giratoria di progetto DG e dovrà essere utilizzata per il calcolo dell'addensamento della pavimentazione in opera. Sulla miscela definita con la pressa giratoria con provini confezionati alla densità giratoria di progetto DG dovrà essere determinato il modulo di rigidezza a 20° C (UNI EN 12697-26, All. C) il quale andrà a costituire il riferimento per i controlli nel corso della messa in opera. Una volta accettata dal Direttore dei Lavori la composizione granulometrica della curva di progetto proposta, l'Impresa si atterrà rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Non saranno ammesse variazioni delle singole percentuali del contenuto di aggregato grosso di $\pm 5\%$ per lo strato di base e di $\pm 3\%$ per gli strati di binder ed usura. Per gli strati di base, binder ed usura non saranno ammesse variazioni del contenuto di aggregato fine (per aggregato fine si intende il passante al setaccio 2 mm ISO 565) di $\pm 2\%$; per il passante al setaccio 0,063 mm ISO 565 di $\pm 1,5\%$. Per la percentuale di bitume non sarà tollerato uno scostamento da quella di progetto di $\pm 0,25\%$. Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito tenuto conto per queste ultime della quantità teorica del bitume di ancoraggio. Dovranno essere effettuati con frequenza necessaria:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore;
- la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito (peso di volume e percentuale di vuoti ecc.);
- la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (UNI EN 12697-6:2003), media di 4 prove; percentuale dei vuoti (UNI EN 12697- 8:2003) media di 4 prove; stabilità e rigidezza Marshall.

Inoltre, con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dell'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno. In particolare, la verifica delle caratteristiche del bitume dovrà essere fatta almeno una volta a settimana con prelievi a norma UNI EN 58:2005 sulle cisterne di stoccaggio dell'impianto; all'atto del prelievo sul campione verrà indicata la quantità Q (in Kg) della fornitura a cui il prelievo si riferisce.

I valori delle caratteristiche richieste nella prova di cui al comma precedente devono risultare nei limiti indicati almeno per cinque caratteristiche su dieci, essendo obbligatoria la rispondenza nelle grandezze riferite alla viscosità a 60°, alla penetrazione e al punto di rammollimento che devono comunque rientrare nei fusi reologici indicati negli abachi.

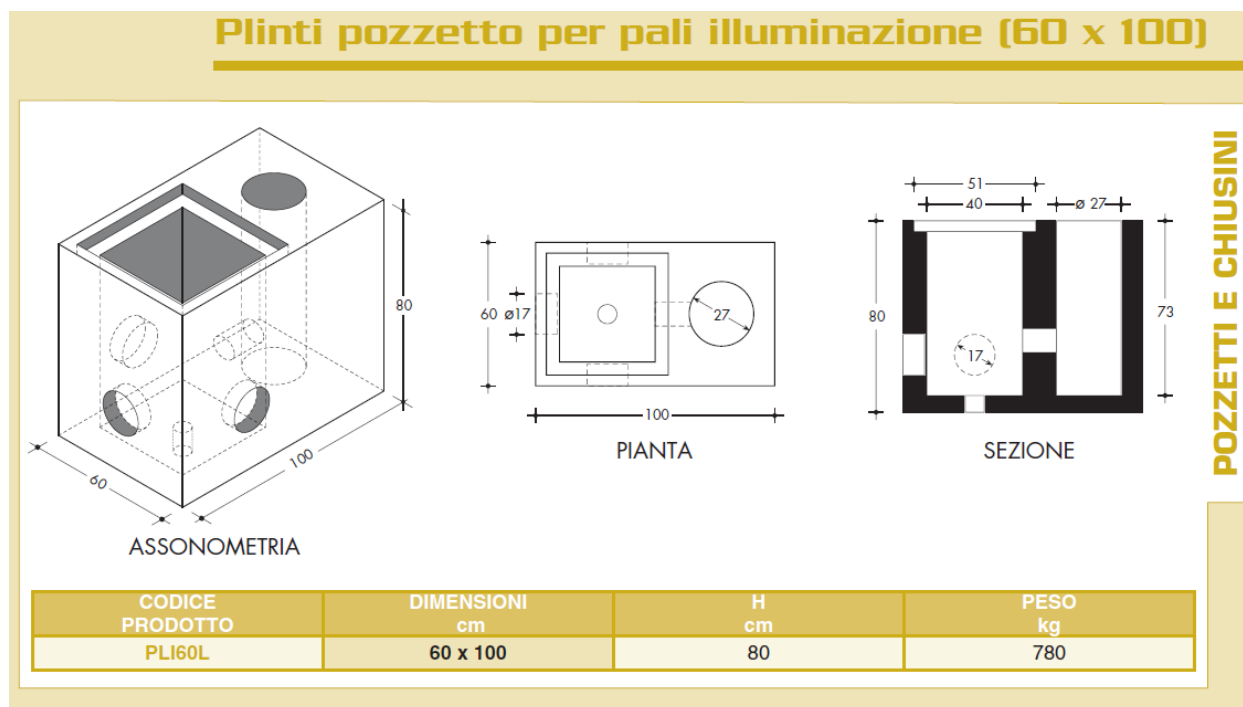
9. **Formazione e confezione delle miscele** – Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte. La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità, per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati. L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele rispondenti a quelle di progetto. Il Direttore dei Lavori potrà approvare l'impiego di impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a peso, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata. Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della mescolazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo. La zona destinata allo stoccaggio degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre, i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura. Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate. Il tempo di mescolazione sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante. La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 160° e 180°C e quella del legante tra 150 e 180°C salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato. Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati. L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà superare lo 0,5% in peso.

Articolo 72 Composizione dell'asfalto colato da marciapiede

1. Il manto in asfalto colato per marciapiedi su sottofondo in calcestruzzo deve essere conforme alla normativa UNI EN 13108-6:2006. Deve risultare nelle proporzioni con bitumi penetrazione 35/50, nel rispetto dei seguenti dosaggi:
- | | |
|------------|------------|
| a. Bitume: | 9,5% - 11% |
| b. Filler: | 20% - 25% |
| c. Inerti: | 64% - 72% |

Articolo 73 Plinti per pali di illuminazione

1. Plinto prefabbricato a sostegno di pali di illuminazione di altezza 8 m fuori terra Rotondi prefabbricati S.r.l..



2. Dimensioni in pianta di 100 cm x 60 cm e altezza 80 cm.
3. Pozzetto di dimensioni in pianta 40 cm x 40 cm e altezza di 70 cm.
4. Spazio cilindrico di diametro 27 cm e altezza 70 cm per l'inserimento di un palo.
5. Una volta inserito il palo per tutta l'altezza di 70cm si effettua un getto di completamento.

CALCESTRUZZO PER OPERE IN C.A. DI FONDAZIONE	
CLS C25/30	
resistenza caratteristica misurata su cubi:	Rck=30 N/mm ²
resistenza caratteristica misurata su cilindri:	fck=25 N/mm ²
coefficiente di sicurezza:	γ _c =1,5
ACCIAIO PER OPERE IN C.A. DI FONDAZIONE	
Acciaio tipo B450C	
Tensione caratteristica di rottura:	f _{tk} =540N/mm ²
Tensione caratteristica di snervamento:	f _{yk} =450N/mm ²
Coefficiente di sicurezza:	γ _s =1,15

Articolo 74 Cordoli in calcestruzzo retti o curvi

1. Le cordonature saranno costituite da un'anima in conglomerato cementizio leggermente armato. L'impasto sarà costituito da ghiaietto vagliato e lavato e pietrischetto di frantoio dello spessore fra mm 5 e mm 10 nella quantità di mc 0,800, di sabbia granita e lapillosa di fiume, esente da tracce di fango o altre impurità e q 5 di cemento 600.
2. Le cordonate saranno formate da:
 - a. elementi retti e curvi o comunque sagomati, con altezza cm 25, larghezza inferiore cm 15 e superiore cm 12, lunghezza per quanto possibile uniforme di ml 1 per ogni elemento e con un minimo di ml 0,96 e un massimo di ml 1,04 con spigolo superiore esterno smussato;

- b. elementi retti con altezza cm 25, larghezza cm 50, lunghezza per quanto possibile uniforme di ml 1 per ogni elemento e con un minimo di ml 0,96 e un massimo di ml 1,04 con entrambi gli spigoli superiori smussati.
3. Ogni singolo elemento dovrà essere costruito a perfetta regola d'arte per non presentare quindi alcun difetto. La DL si riserva la facoltà di non accettare quegli elementi che fossero comunque difettosi. In corrispondenza degli scarichi delle acque piovane, le cordonate saranno provviste di bocche di lupo della lunghezza di ml 0,60 e ben profilate.
4. Tutti gli obblighi e oneri sopraindicati sono compresi e compensati nel prezzo di elenco relativo alla fornitura e posa in opera di cordonate.

Articolo 75 Griglie in ghisa lamellare

1. Nelle ghise grigie, così definite per il tipico aspetto alla frattura, il carbonio si presenta sotto forma di lamelle di grafite di varie dimensioni ed eterogeneamente distribuite e garantiscono una buona resistenza all'usura, alla fatica ed alla corrosione atmosferica; una discreta resistenza meccanica; una notevole capacità di smorzare le vibrazioni ed una scarsa deformabilità.
2. La fusione del corpo della griglia deve essere eseguita a regola d'arte ed essere esente da residui di fusione. Il materiale per la realizzazione della griglia deve essere in ghisa lamellare grigia, di qualità non inferiore a EN-GJLHB215 secondo le norme UNI 1561.
3. I pezzi richiesti devono corrispondere perfettamente, sia in parametri geometrici che in termini di qualità dei materiali da impiegare, nel rispetto delle norme UNI vigenti.
4. I Chiusini e le griglie in ghisa grigia o in ghisa sferoidale dovranno essere realizzati secondo la norma UNI EN 124 secondo le diverse classi di impiego. In particolare, in carreggiata e in banchina occorrerà impiegare chiusini e griglie del tipo D400, fatta salva la possibilità del progettista o del Direttore dei Lavori di prescrivere, in casi di particolari sollecitazioni da traffico pesante, classi superiori.
5. Nei marciapiedi e delle piste ciclabili in sede riservata occorrerà impiegare elementi della classe C250 (carico di rottura 250 KN pari a 25 T).
6. Nei marciapiedi e nei percorsi ciclabili saranno da preferirsi, nelle ristrutturazioni, nelle nuove costruzioni e ogniqualevolta possibile, i chiusini cosiddetti "pavimentabili" altrimenti detti "sigilli" o "chiusini a riempimento", in quanto garantiscono la continuità della pavimentazione.

Articolo 76 Tubazioni

1. Tutte le tubazioni e le modalità di posa in opera dovranno corrispondere alle prescrizioni indicate dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, alle specifiche espressamente richiamate nei relativi impianti di appartenenza ed alla normativa vigente in materia.
2. L'Impresa provvederà alla preparazione di disegni particolareggiati da integrare al progetto occorrenti alla definizione dei diametri, degli spessori e delle modalità esecutive; l'Impresa fornirà, inoltre, degli elaborati grafici finali con le indicazioni dei percorsi effettivi di tutte le tubazioni.
3. In generale si dovrà ottimizzare il percorso delle tubazioni riducendo il più possibile il numero dei gomiti, giunti, cambiamenti di sezione e rendendo facilmente ispezionabili le zone in corrispondenza dei giunti, sifoni, pozzetti, ecc.
4. Tutte le giunzioni saranno eseguite in accordo con le prescrizioni e con le raccomandazioni dei produttori; nel caso di giunzioni miste la DL fornirà specifiche particolari alle quali attenersi. L'Impresa fornirà e installerà adeguate protezioni, in relazione all'uso ed alla posizione di tutte le tubazioni in opera.
5. Le tubazioni dovranno essere provate prima della loro messa in funzione per garantire la perfetta tenuta delle stesse a cura e spese dell'impresa; nel caso si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, queste dovranno essere riparate e rese stagne a spese dell'impresa.

6. Per verificare la buona qualità del materiale impiegato nella fabbricazione di tubi di qualunque genere, la esattezza della lavorazione, il perfetto funzionamento degli apparecchi di manovra, i materiali e le tubazioni dovranno essere sottoposte a tutte le prove e verifiche di collaudo che la Direzione dei Lavori riterrà necessarie.
7. L'impresa esecutrice indicherà la Ditta fornitrice, la quale dovrà, durante la lavorazione, dare libero accesso nella propria officina agli incaricati della Direzione dei Lavori per la verifica della filiera di produzione.
8. I tubi, i pezzi speciali e gli apparecchi verranno presentati alla verifica in officina completamente ultimati, salvo i rivestimenti protettivi. L'Impresa procurerà a sue cure e spese i mezzi e la mano d'opera necessari per eseguire le prove e verifiche di collaudo. La qualità del materiale impiegato sarà controllata ogni qualvolta la Direzione dei Lavori lo riterrà necessario.
9. L'accettazione, la verifica e la posa in opera delle tubazioni debbono essere conformi alle vigenti normative in materia.
10. All'interno di ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere chiaramente scritti i seguenti dati:
 - denominazione del fabbricante e la data di fabbricazione;
 - il diametro interno, la pressione di esercizio e la massima pressione di prova in stabilimento;

per le tubazioni in acciaio dovrà essere anche indicato:

- la lunghezza della tubazione;
- il peso del manufatto grezzo.

11. **Tubi in polietilene ad alta densità** - Saranno realizzati mediante polimerizzazione dell'etilene e dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle specifiche relative ai tubi ad alta densità. Dovranno inoltre possedere una resistenza a trazione non inferiore a 9,8/14,7 N/mm² (100/150 kg/cm²), secondo il tipo (bassa o alta densità), resistenza alla temperatura da -50°C a +60°C e dovranno essere totalmente atossici.

I tubi dovranno essere forniti senza abrasioni o schiacciamenti; ogni deformazione o schiacciamento delle estremità dovrà essere eliminato con taglio delle teste dei tubi.

Le tubazioni usate per condotte idriche in pressione dovranno essere in grado di sopportare le pressioni di progetto, non riportare abrasioni o schiacciamenti. Sulla superficie esterna dovranno essere leggibili:

- nome del produttore;
- sigla IIP;
- diametro;
- spessore;
- SDR;
- tipo di Polietilene;
- data di produzione;
- norma di riferimento.

I tubi in PE dovranno avere minimo n. 4 linee coestruse (azzurre per tubo acqua e gialle per tubo gas) lungo la generatrice. Il colorante utilizzato per la coestrusione deve essere dello stesso compound utilizzato per il tubo. Le giunzioni dei tubi, dei raccordi, dei pezzi speciali e delle valvole di polietilene devono essere conformi alle corrispondenti prescrizioni vigenti e possono essere realizzate mediante:

- saldatura di testa per fusione, mediante elementi riscaldanti (termoelementi) in accordo a UNI 10520/97;
- saldatura per fusione, mediante raccordi elettrosaldabili in accordo a UNI 1052/97;
- raccordi con appropriato serraggio meccanico con guarnizione (UNI 9736/06).

ii UNI EN 12201-1/04 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Generalità e UNI EN 10910-2/04 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Tubi.

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

Prima dell'esecuzione della saldatura i tubi di PE dovranno essere perfettamente puliti, asciutti e sgrassati, ed in particolare per le teste da saldare la pulizia dovrà avvenire sia all'esterno che all'interno per almeno 10 cm di lunghezza. Le superfici da collegare con manicotto elettrico (elettrosaldabile) dovranno essere preparate esclusivamente a mezzo di apposito raschiatore meccanico per eliminare eventuali ossidazioni della superficie del tubo.

Eventuali deformazioni o schiacciamenti delle estremità dovranno essere eliminate con tagli o corrette utilizzando le ganasce della macchina saldatrice. Le macchine ed attrezzature usate per il montaggio delle tubazioni in polietilene dovranno essere preventivamente approvate dalla DL.

I tubi da saldare dovranno essere appoggiati su appositi cavalletti dotati di rulli di scorrimento ed essere mantenuti con apposite ganasce in posizione perfettamente coassiale.

Nel corso della saldatura e per tutto il tempo di raffreddamento, la zona interessata dovrà essere protetta da sole diretto e dagli eventi meteorici. La temperatura dell'ambiente ammessa durante le operazioni dovrà essere compresa fra 0 e 40 °C. A saldatura avvenuta la protezione dovrà garantire un raffreddamento graduale ed il sistema di bloccaggio dei tubi sulla macchina saldatrice dovrà garantirne la ferma posizione fino a raffreddamento. La sezione dei cordoni di saldatura dovrà presentarsi uniforme, di superficie e larghezza costanti, senza evidenza di soffiature od altri difetti. Al termine delle operazioni di saldatura la condotta dovrà essere sigillata con appositi tappi per mantenere l'interno della stessa perfettamente pulita.

La posa delle tubazioni sul fondo dello scavo dovrà essere effettuata solo con adeguati mezzi d'opera avendo la cura di evitare deformazioni plastiche e danneggiamento alla superficie esterna dei tubi. Eventuali variazioni di tracciamento potranno essere consentite in presenza di eventuali ostacoli dovuti alla presenza di altri sottoservizi e preventivamente autorizzate dalla DL.

12. **Tubi in PVC** - Le tubazioni in cloruro di polivinile saranno usate negli scarichi per liquidi con temperature non superiori ai 70°C. I giunti saranno del tipo a bicchiere incollato o saldato, a manicotto, a vite o a flangia. In caso di giunti di tipo rigido, si avrà cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche lineari i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione ad intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

I tubi in PVC rigido non plastificato ed i relativi pezzi speciali dovranno essere contrassegnati con il marchio IIP che ne assicura la conformità alle norme UNI. Prima di procedere alla posa in opera, i tubi dovranno essere controllati uno ad uno per verificarne l'integrità ed individuare eventuali difetti.

La condotta dovrà essere sistemata sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo. I giunti di tipo rigido verranno impiegati solo quando il progettista lo riterrà opportuno avendo la cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione ad intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

Articolo 77 Vernice per segnaletica orizzontale

1. La segnaletica orizzontale realizzata con vernice spartitraffico bianca o gialla del tipo premiscelato dovrà rispondere alle caratteristiche in seguito riportate: quantità minima utilizzata per mq di superficie verniciata pari a 1,00 kg.
2. Particolare cura dovrà essere posta nella preparazione delle superfici prima della stesura della vernice e dei materiali plastici, le superfici delle pavimentazioni interessate dovranno essere ben ripulite da terriccio, olii, grassi, detriti e da altri eventuali corpi estranei.
3. La vernice verrà stesa in strato uniforme e continuo, avente spessore di sufficiente corposità, ma non tale da provocare distacchi per sfogliamento; dovranno essere evitati giunti visibili e riprese.

4. Gli orli dei segnali dovranno essere netti e senza sbavature; in particolare le linee di mezzzeria, di corsia e di margine dovranno risultare di larghezza uniforme e costante secondo quanto previsto. Tutto il colore sparso incidentalmente dovrà essere rimosso dall'area pavimentata. Si dovrà pure evitare di sporcare con residui di vernice muri, marciapiedi, cordoli, bordure, aiuole, alberi, siepi, pali, griglie, ecc.. Tutta la vernice dovrà essere applicata su pavimentazione ben asciutta e priva di umidità, esclusivamente con compressori a spruzzo muniti di dischi.
5. Per esigenze inerenti la circolazione, nei punti di maggior traffico, e ovunque la DL lo ritenga opportuno, i lavori potranno essere eseguiti anche nelle ore notturne e nei giorni festivi rispettando i contratti nazionali di categoria. Per i suddetti lavori notturni è fatto obbligo di attrezzare il compressore delle macchine demarcatrici di particolari silenziatori onde eliminare i rumori molesti; e fatto altresì obbligo di collocare, in prossimità di ogni zona di lavoro, dispositivi luminosi secondo quanto prescritto dal codice della strada.
6. Le vernici dovranno presentarsi, per quelle bianche, dopo l'essiccamento, con tono di bianco molto puro, senza sfumature di grigio e giallo, e con tono del giallo cromo medio per la vernice gialla.
7. Per il controllo della viscosità, la vernice misurata a 25°C con viscometro Stormer-Krebs dovrà dare da 80 a 90 unità Krebs.
8. Per la composizione chimica dei prodotti, la vernice bianca dovrà contenere almeno il 13% di biossido di titanio ed il residuo non volatile dovrà essere contenuto fra il 70 ed il 75%.
9. La resina dovrà essere del tipo fenoli modificati.
10. La vernice dovrà essere del tipo con perline di vetro premiscelate. Il contenuto delle perline di vetro deve essere compreso fra il valore minimo del 25% e massimo del 33% del peso della vernice.
11. La vernice da impiegare dovrà essere pertanto di ottima qualità e non dovrà assumere, in alcun caso, colorazioni diverse da quelle ordinate; dovrà avere caratteristiche chimiche tali da garantire una completa innocuità nei confronti delle pavimentazioni su cui verrà applicata; dovrà possedere caratteristiche fisiche capaci di conservare inalterata e costante la visibilità e brillantezza sino alla completa consumazione; dovrà avere una buona resistenza all'usura provocata sia dal traffico che dagli agenti atmosferici; dovrà essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione; non dovrà avere tendenza al disgregamento, né lasciare polverature di pigmento dopo l'essiccazione, né prendere colorazione grigia al transito delle prime auto.
12. Una volta applicata, la vernice dovrà corrispondere alle seguenti norme:
 - le coordinate cromatiche misurate mediamente sul materiale illuminato dalla luce del giorno attraverso un colorimetro devono trovarsi all'interno della zona definita dal diagramma CIE per il colore bianco catarifrangente;
 - per il colore giallo si prescrive un quadrante di tolleranza maggiormente esteso di quello previsto dal diagramma CIE secondo le seguenti coordinate:

	1	2	3	4
x	0.455	0.395	0.470	0.557
y	0.545	0.475	0.400	0.442

- il fattore di luminanza, misurato con la luce del giorno attraverso un colorimetro, deve risultare mediamente 0,50 per il colore bianco e 0,35 per il colore giallo.
- Il valore della retroriflettenza, misurato mediamente sul materiale attraverso un retroflettometro non deve essere inferiore ai 100 mcd./mq. per lux.
- Il potere coprente della vernice dovrà essere compreso fra kg. 1,3 e 1.6 per ogni mq di superficie.

Articolo 78 Segnaletica verticale

1. Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.
2. Tutti i segnali verticali nonché i sostegni ed i relativi basamenti di fondazione dovranno essere costruiti e realizzati, in modo tale da resistere alla forza esercitata dal vento alla velocità di almeno 150 km/ora.
3. **Pellicole per cartelli** - Tutte le imprese di segnaletica stradale verticale devono attenersi alle prescrizioni contenute nel disciplinare tecnico sulla modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali approvato con D.M. 31 marzo 1995.
Le pellicole dovranno avere le certificazioni di qualità rilasciate da organismi accreditati secondo le norme UNI EN 45000, sulla base delle norme europee della serie UNI EN 9000, al produttore delle pellicole retroriflettenti che si intendono utilizzare per la fornitura.
Le copie delle certificazioni dovranno essere identificate, a cura del produttore delle pellicole stesse, con gli estremi della ditta partecipante, nonché dalla data di rilascio della copia non antecedente alla data della lettera di invito alla presente gara e da un numero di individuazione.
I certificati riguardanti le pellicole dovranno essere conformi esclusivamente al succitato disciplinare tecnico.
In particolari situazioni, al fine di implementare le condizioni di sicurezza sulla strada, si potranno richiedere pellicole con caratteristiche tecnologiche superiori ai minimi imposti dal disciplinare D.M. 31 marzo 1995 solo in un regime di sperimentazione autorizzata.
Certificazione di conformità dei segnali finiti ai sensi delle circolari n. 652 del 17 giugno 1998 e n. 1344 del 11 marzo 1999.
4. **Caratteristiche dei sostegni, supporti ed altri materiali usati per la segnaletica stradale** - I sostegni ed i supporti dei segnali stradali devono essere generalmente di metallo con le caratteristiche stabilite dalle norme vigenti.
I sostegni devono avere, nei casi di sezione circolare, un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno.
La sezione del sostegno deve garantire la stabilità del segnale in condizione di sollecitazioni derivanti da fattori ambientali.
I sostegni e i supporti dei segnali stradali devono essere adeguatamente protetti contro la corrosione.
Ogni sostegno, ad eccezione delle strutture complesse e di quelle portanti lanterne semaforiche, deve portare di norma un solo segnale. Quando è necessario, deve segnalare più pericoli o prescrizioni nello stesso luogo; è tollerato l'abbinamento di due segnali del medesimo formato sullo stesso sostegno.
5. **Supporti in lamiera** - I segnali saranno costituiti in lamiera di ferro di prima scelta, dello spessore non inferiore a 10/10 di millimetro o in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% dello spessore non inferiore a 25/10 di millimetro (per dischi, triangoli, frecce e targhe di superficie compresa entro i 5,00 m²) e dello spessore di 30/10 di millimetri per targhe superiori a 5 m² di superficie.
 - Rinforzo perimetrale: ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro da una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola delle dimensioni non inferiori a 1,5 cm.
 - Traverse di rinforzo e di collegamento: qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di 1,50 m², i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento piegate ad U dello sviluppo di 15 cm, saldate al cartello nella misura e della larghezza necessaria.
 - Traverse intelaiaiture: dove necessario, sono prescritte, per i cartelli di grandi dimensioni, traverse in ferro zincate ad U di collegamento tra i vari sostegni. Tali traverse dovranno essere complete di staffe ed attacchi a morsetto per il collegamento, con bulloni in acciaio inox nella quantità necessaria; le dimensioni della sezione della traversa saranno di 50 x 23 mm, lo spessore di 5mm, e la lunghezza sarà quella prescritta per i singoli cartelli. La verniciatura di traverse, staffe, attacchi e bulloni dovrà

essere eseguita come per i sostegni. La zincatura delle traverse dovrà essere conforme alle norme C.E.I. 7 -fascicolo 239 (1968) sul controllo della zincatura.

- Congiunzioni diverse pannelli costituenti i cartelli di grandi dimensioni: qualora i segnali siano costituiti da due o più pannelli, congiunti, questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari anticorodal da 20 x 20 mm, spessore 3 mm, opportunamente forati e muniti di un numero di bulloni in acciaio inox da 1/4 x 15 sufficienti ad ottenere un perfetto assestamento dei lembi dei pannelli.
 - Trattamento lamiere (preparazione del grezzo e verniciatura): la lamiera di ferro dovrà essere prima decapata e quindi fosfotizzata mediante procedimento di bondrizzazione al fine di ottenere sulle superfici della lamiera stessa uno strato di cristalli salini protettivi ancorati per la successiva verniciatura. La lamiera di alluminio dovrà essere resa anche mediante carteggiatura, sgrassamento a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfocromatizzazione e ad analogo procedimento di pari affidabilità su tutte le superfici. Il grezzo dopo aver subito i suddetti processi di preparazione, dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti, secondo il tipo di metallo. La cottura della vernice sarà eseguita a forno e dovrà raggiungere una temperatura di 140 gradi. Il resto e la scatolatura dei cartelli verranno rifiniti in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico.
6. **Attacchi** - Per evitare forature, tutti i segnali dovranno essere muniti di attacchi standard (per l'adattamento ai sostegni in ferro tubolare diametro 48-60-90 mm), ottenuti mediante fissaggio elettrico sul retro di corsoio a "C", della lunghezza minima di 22 cm, oppure ricavati (nel caso di cartelli rinforzati e composti di pannelli multipli) direttamente sulle traverse di rinforzo ad U. Tali attacchi dovranno essere completati da opportune staffe in acciaio zincato corredate di relativa bulloneria anch'essa zincata.
7. **Sostegni** - I sostegni per i segnali verticali, portali esclusi, saranno in ferro tubolare di diametro 60-90 mm chiusi alla sommità e, previo decapaggio del grezzo, dovranno essere zincati conformemente alle norme UNI 5101 e ASTM 123, ed eventualmente verniciati con doppia mano di idonea vernice sintetica opaca in tinta neutra della gradazione prescritta dalla Direzione dei Lavori. Detti sostegni comprese le staffe di ancoraggio del palo di basamento, dovranno pesare rispettivamente per i due diametri sopra citati non meno di 4,2 e 8,00 kg/m.
8. **Sostegni a portale** - I sostegni a portale del tipo a bandiera, a farfalla e a cavalletto saranno realizzati in lamiera di acciaio zincato a caldo, con ritti a sezione variabile a perimetro costante, di dimensioni calcolate secondo l'impiego e la superficie di targhe da installare. La traversa sarà costituita da tubolare a sezione rettangolare o quadra e collegata mediante piastra di idonea misura. I portali saranno ancorati al terreno mediante piastra di base fissata al ritto, da bloccare alla contropiastra in acciaio ad appositi tirafondi annegati nella fondazione in calcestruzzo. L'altezza minima del piano viabile al bordo inferiore delle targhe è di 550 cm. La bulloneria sarà in acciaio 8.8 con trattamenti Draconet 320.

Articolo 79 Recinzione

1. **Modalità di esecuzione** - Realizzazione di recinzione mediante annegamento di pali in acciaio in plinti di fondazione di calcestruzzo e successivo fissaggio di pannelli in rete elettrosaldata a maglie rettangolari.
2. **Norme di misurazione** - La recinzione sarà misurata a metri lineari. Eventuali sfridi saranno a carico dell'Impresa.
3. **Requisiti di accettazione dei materiali** - L'azienda fornitrice della recinzione dovrà produrre, qualora richiesto dalla DL, la seguente documentazione:
 - certificato di prova della recinzione ad un test di nebbia salina della durata di 1000 ore;
 - certificato di test di Kesternich della durata di 25 cicli;
 - certificato di test QUV per la resistenza ai raggi UV ed alle intemperie I materiali forniti dovranno essere in acciaio trattato con processi anticorrosivi e cioè:
 - o rivestimento protettivo con zincatura a caldo;
 - o rivestimento in poliestere

4. **Pannelli** – colore verde; maglia di tondini verticali e doppi tondini orizzontali, elettrosaldati, in acciaio zincato a caldo con zincatura non inferiore a 40 g/m², plasticatura in poliestere da 100 micron.
5. **Pali di sostegno** - Colore verde, pali a sezione quadra in lamiera d'acciaio zincati internamente ed esternamente con zincatura non inferiore a 275 g/m² e plasticatura in poliestere da 60 micron.
6. **Sistema di fissaggio**: con giunti, bulloni in acciaio inox, copribulloni.
7. **Cancello** - Colore verde, a una o due ante formate da riquadro in tubolare quadrato 60 x 40 x 2 mm con sovrapposti pannelli di rete elettrosaldata come punto precedente; piantane: a sezione quadrata mm 80x80 x 3 (spessore), in lamiera d'acciaio saldata, munite di cappuccio ed agganci speciali per l'aggancio dei pannelli di rete, rivestimenti come punto precedente; ferramenta zincata, cerniere, fermo di comando chiusura a scatto e maniglia per l'apertura.

CAPO II - MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Articolo 80 Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

1. In genere l'Impresa svilupperà i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della DL, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.
2. È cura dell'Impresa verificare, preventivamente all'avvio dei lavori di demolizione, le condizioni di conservazione e di stabilità dell'opera nel suo complesso, delle singole parti della stessa, e degli eventuali edifici adiacenti all'oggetto delle lavorazioni di demolizione.
3. Ogni lavorazione sarà affidata a cura ed onere dell'Impresa a personale informato ed addestrato allo scopo e sensibilizzato ai pericoli ed ai rischi conseguenti alla lavorazione.
4. L'Impresa dichiara di utilizzare esclusivamente macchine ed attrezzature conformi alle disposizioni legislative vigenti, e si incarica di far rispettare questa disposizione capitolare anche ad operatori che per suo conto o in suo nome interferiscono con le operazioni o le lavorazioni di demolizione (trasporti, apparati movimentatori a nolo, ecc.).
5. Sarà cura dell'Impresa provvedere alla redazione di un piano di emergenza per le eventualità di pericolo immediato con l'obiettivo di proteggere gli operatori di cantiere, le cose della Committenza e di terzi, l'ambiente e i terzi non coinvolti nei lavori.
In materia si fa riferimento agli articoli 150, 151, 152, 153, 154, 155 e 184 del d.lgs. 81/08.
6. L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Impresa possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Articolo 81 Pulizia dell'area di cantiere

1. Progressivamente al procedere dei lavori tutti i materiali di risulta (frammenti di pietre e mattoni, residui di lavorazione, spezzoni di filo metallico, di cordame e di canapa, contenitori e secchi vuoti, etc.) e gli utensili inutilizzati dovranno essere quotidianamente rimossi per mantenere in ordine il luogo in cui si opera. I materiali di risulta allontanati dal cantiere dovranno essere portati alla discarica pubblica o su aree predisposte dall'Impresa a sua cura e spese. Alla fine dei lavori tutte le aree pavimentate e gli altri manufatti che siano stati imbrattati di terra o altro dovranno essere accuratamente puliti.

Articolo 82 Responsabilità nel corso dei lavori

1. L'Impresa è responsabile di ogni danno causato a terzi ed è tenuta, senza alcun rimborso, a ripristinare i manufatti, le aree, le attrezzature, gli impianti, le piantagioni e i tappeti erbosi danneggiati nel corso dei lavori.

Articolo 83 Demolizioni e rimozioni

1. I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso e devono essere condotti in maniera da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento di quelle eventuali adiacenti, e in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione appaltante, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.
2. La successione dei lavori, quando si tratti di importanti ed estese demolizioni, deve risultare da apposito programma, il quale deve essere firmato dall'Imprenditore e dal dipendente Direttore dei Lavori, ove esista, e deve essere tenuto a disposizione degli Ispettori di lavoro.
3. È vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso convogliandoli in appositi canali il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta. I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati; l'imboccatura superiore del canale deve essere sistemata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone. Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei.
4. Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.
5. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro arresto e per evitare la dispersione.
6. Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati.
7. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Impresa fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.
8. Nel preventivare l'opera di demolizione e nel descrivere le disposizioni di smontaggio e demolizione delle parti d'opera, l'Impresa dovrà sottoscrivere di aver preso visione dello stato di fatto delle opere da eseguire e della natura dei manufatti.
9. Tutte le attività da effettuare per allontanamento o riutilizzo di categorie selezionate di rifiuti, prevedono:
 - delimitazione sul campo dell'area oggetto di scavo;
 - pulizia del lotto da eventuale vegetazione spontanea con rimozione e smaltimento;
 - approntamento dei macchinari e allestimento del cantiere con ogni dotazione, accessorio e dispositivo di sicurezza ed igiene richiesto per legge.
 - demolizione baracche, scavo e rimozione dei rifiuti, movimentazione e selezione degli stessi nell'ambito del cantiere;
 - deposito temporaneo per categorie omogenee;
 - deposito temporaneo, prelievo e analisi di classificazione e di accettabilità;
 - carico e trasporto;
 - recupero e smaltimento;
10. I rifiuti verranno codificati in base agli Allegati D, G, H e I del D. Lgs. 3/4/2006 n. 152 e del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 2 maggio 2006.

La ditta incaricata prima dell'avvio delle attività dovrà comunicare il nominativo del proprio responsabile per l'esecuzione dei Piani Operativi di rimozione.

Detto responsabile, che dovrà essere in possesso delle necessarie conoscenze specialistiche, predisporrà la scheda tecnica del rifiuto, indicandone la codifica, le principali componenti e le eventuali caratteristiche di pericolosità.

Pertanto, ogni verifica del codice attribuito ad un rifiuto sarà a totale carico dell'Impresa.

A titolo esemplificativo le tipologie di rifiuti previste e la relativa classificazione è la seguente:

Rifiuto	CER
Rifiuto urbano indifferenziato	200301
Batterie	200133
Legno	170201
Ingombranti	200307
Plastica	170203
Ferro e Acciaio	170405
Apparecchiature elettriche ed elettroniche non pericolose	200136
Terre e rocce da scavo	170504
Fibre di amianto onduline (da eventuali rinvenimenti durante i lavori)	170601
Pneumatici fuori uso	160103
Elementi di guaine impermeabili	170604
Stracci, parti di stoffe	200111
Rifiuti vegetali e sfasci di potatura	200201

11. **Rimozione di manufatti in cemento amianto** - Per manufatti in amianto cemento si intendono parti integranti dell'edificio oggetto di demolizione parziale o completa realizzate con unione di altri materiali a fibre di amianto.

Solitamente sono rinvenibili due tipologie differenti di manufatti: quelli a matrice friabile e quelli a matrice compatta. Data l'usura e l'invecchiamento o le condizioni di posa del materiale taluni materiali inizialmente integrati in matrice compatta possono, con il tempo, essere diventati friabili.

La misurazione di tale fenomeno e la relativa classificazione possono essere effettuate tramite schiacciamento e pressione con le dita della mano dell'operatore che in tal modo può rendersi conto della capacità del manufatto di offrire resistenza a compressione. Se le dita della mano dell'operatore riescono a comprimere o distaccare parti del manufatto stesso questo è classificabile a matrice friabile.

L'Impresa al momento del sopralluogo ai manufatti oggetto di demolizione ne verificherà la presenza e ne classificherà il livello di rischio.

Qualora il manufatto presenti qualche sembianza affine ai manufatti contenenti amianto sarà cura dell'Impresa provvedere a sue spese campionare parti dello stesso e provvedere a far analizzare i campioni presso un laboratorio attrezzato e autorizzato.

Valutata la presenza di manufatti contenenti amianto, l'Impresa provvederà a notificare l'azione di bonifica presso l'organo di vigilanza competente per territorio disponendo, a sue spese, un piano di lavoro conforme a quanto indicato dal d.lgs. 257/06, in funzione della valutazione dei rischi effettuata ai sensi della normativa vigente. Tale documentazione deve essere messa a disposizione dei lavoratori e deve essere aggiornata in relazione all'aumento dell'esposizione degli stessi.

In tutte le attività concernenti l'amianto, l'esposizione dei lavoratori alla polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto nel luogo di lavoro deve essere ridotta al minimo e, in ogni caso, al di sotto del valore limite fissato dalla normativa vigente, ed in particolare:

- il numero dei lavoratori esposti o che possono essere esposti alla polvere proveniente dall'amianto o da materiali contenenti amianto deve essere limitato al numero più basso possibile;
- i processi lavorativi devono essere concepiti in modo da evitare di produrre polvere di amianto o, se ciò non è possibile, da evitare emissione di polvere di amianto nell'aria;

- tutti i locali e le attrezzature per il trattamento dell'amianto devono poter essere sottoposti a regolare pulizia e manutenzione;
- l'amianto o i materiali che rilasciano polvere di amianto o che contengono amianto devono essere stoccati e trasportati in appositi imballaggi chiusi;
- i rifiuti devono essere raccolti e rimossi dal luogo di lavoro il più presto possibile in appropriati imballaggi chiusi su cui sarà apposta un'etichettatura indicante che contengono amianto.

Detti rifiuti devono essere successivamente trattati ai sensi della vigente normativa in materia di rifiuti pericolosi.

Sarà cura dell'Impresa segnalare nel piano di lavoro l'intero procedimento fino allo smaltimento definitivo delle macerie di demolizione contenenti amianto.

L'Impresa è produttrice del rifiuto mediante azione demolitrice e deve quindi provvedere all'onere dello smaltimento corretto del rifiuto medesimo.

È impedito all'Impresa effettuare un deposito delle macerie contenenti amianto nella zona delimitata del cantiere ed in altra zona di proprietà del Committente. L'eventuale stoccaggio temporaneo del materiale contenente amianto dovrà essere segnalato nel piano di lavoro ed il luogo di accoglimento del materiale stesso sarà allo scopo predisposto.

È cura dell'Impresa verificare prima della demolizione del manufatto che non siano presenti all'interno della medesima quantità qualsiasi di amianto floccato o manufatti di qualsivoglia natura contenenti amianto. Tali manufatti, qualora presenti, saranno considerati come rifiuto a cui l'Impresa deve provvedere secondo le modalità previste dalla legislazione vigente in materia, alla stessa stregua dei materiali facenti parte dell'immobile. La demolizione parziale o totale non potrà essere iniziata prima dell'avvenuto smaltimento di questi rifiuti.

L'Impresa deve organizzarsi affinché la procedura di sicurezza sia circoscritta alle sole fasi in cui viene trattato materiale contenente amianto.

L'Impresa è inoltre tenuta ad adottare le misure appropriate affinché i luoghi in cui si svolgono tali attività siano confinati e segnalati e siano rispettate tutte le prescrizioni di cui alla vigente normativa e al piano di lavoro redatto e consegnato agli organi competenti.

Al fine di garantire il rispetto del valore limite di esposizione fissato dalla normativa vigente (0,1 fibre per centimetro cubo di aria) e in funzione dei risultati della valutazione iniziale dei rischi, l'Impresa è tenuta ad effettuare misurazioni periodiche della concentrazione di fibre di amianto nell'aria e riportarne i risultati nel Documento di Valutazione dei Rischi e nel Piano Operativo di Sicurezza.

Qualora tale valore limite fosse superato, l'Impresa è tenuta a adottare tutte le misure organizzative necessarie all'eliminazione del rischio e a dotare i propri lavoratori di idonei dispositivi di protezione individuale.

Sarà cura dell'Impresa provvedere al termine della bonifica a consegnare certificato di collaudo e riconsegna dei locali bonificati. Qualora l'intervento di bonifica da amianto non abbia esito positivo la Stazione Appaltante avrà diritto a far subentrare l'Impresa specializzata di propria fiducia con l'obiettivo di ripristinare il livello di inquinamento di fondo previsto dalla legislazione vigente. L'importo di tale intervento sarà a carico dell'Impresa.

12. **Rimozione di fognature** - Per fognature si intendono le condotte coperte o a vista atte alla raccolta ed al convogliamento delle acque nere di scarico civili e industriali presenti sulla rete privata interna al confine di proprietà dell'unità immobiliare o dell'insieme di unità immobiliari oggetto della demolizione parziale o totale. L'Impresa dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione delle fognature.

Tale demolizione deve essere svolta dall'Impresa dopo aver verificato la chiusura del punto di contatto della fognatura con la rete urbana pubblica, allo scopo di evitare che macerie o altri frammenti della demolizione possano occludere tali condotte.

Le operazioni di demolizione delle condotte di scarico devono altresì avvenire con l'osservanza da parte dell'Impresa delle norme di protezione ambientali e degli operatori di cantieri per quanto riguarda la possibilità di inalazione di biogas o miasmi dannosi o tossici per la salute umana.

Le macerie della demolizione delle fognature saranno allontanate dal cantiere senza che i materiali da queste derivanti possano sostare nei pressi dei cantieri neanche per uno stoccaggio temporaneo non previsto e comunicato per tempo al Committente.

La demolizione parziale delle fognature deve essere effettuata a cura dell'Impresa con la precauzione di apporre sezionatori sulla stessa conduttura sia a monte che a valle della medesima allo scopo di confinare l'ambito operativo ed impedire inopportune interferenze.

La verifica della presenza di materiali reflui presenti nella condotta o nelle fosse intermedie di raccolta classificabili come rifiuti speciali o tossico nocivi deve essere effettuata a cura dell'Impresa che provvederà di conseguenza allo smaltimento dei medesimi attraverso la procedura prevista in merito dalla legislazione vigente.

Rimozione cordonature - Il lavoro comprende l'eventuale rottura della pavimentazione adiacente, il carico e trasporto materiali di risulta ad impianto di stoccaggio, di recupero oltre che alle opere di protezione e segnaletica necessarie e conformi alla normativa vigente ed in particolare al Nuovo Codice della Strada.

Nel caso delle cordonature in pietra naturale il prezzo comprende il trasporto del materiale al recapito indicato dalla DL, la cernita degli elementi recuperabili sotto la supervisione di un tecnico dell'Amministrazione e il regolare accatastamento secondo modalità concordate con la DL in relazione alle caratteristiche dei materiali e del sito.

Rimozione archetti, dissuasori in genere e transenne - I manufatti da rimuovere possono essere in ferro o acciaio o altro materiale e potranno avere forma e dimensione differenti.

La lavorazione comprende lo scavo, la demolizione del rinfiante in calcestruzzo o del punto di fondazione, il carico, trasporto al Deposito Comunale dei manufatti riutilizzabili o ad Impianti di stoccaggio o di recupero, il riempimento dello scavo, e il ripristino della pavimentazione.

Demolizione di pavimentazioni - Le demolizioni sia parziali che complete che interessano pavimentazioni in asfalto o in pietra devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le parti attigue.

Demolizione controllata di strati di conglomerato bituminoso mediante fresatura con idonee attrezzature -

La demolizione della pavimentazione in conglomerato bituminoso per l'intero spessore o per parte di esso potrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di frese a tamburo funzionanti a freddo, con nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla DL.

La demolizione dovrà rispettare rigorosamente gli spessori previsti in progetto o prescritti dalla DL.

Se la demolizione interessa uno spessore inferiore a 15 cm potrà essere effettuata con un solo passaggio di fresa; per spessori maggiori a 15 cm si dovranno effettuare due passaggi di cui il primo pari ad 1/3 dello spessore totale, avendo cura di formare longitudinalmente sul due lati dell'incavo un gradino fra il primo ed il secondo strato demolito di almeno 10 cm.

Le superfici scarificate dovranno risultare perfettamente regolari in ogni punto, senza discontinuità che potrebbero compromettere l'aderenza dei nuovi strati; i bordi delle superfici scarificate dovranno risultare verticali, rettilinei e privi di sgretolature.

La pulizia del piano di scarifica dovrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di spazzole rotanti e dispositivi, aspiranti in grado di dare il piano depolverizzato.

La superficie del cavo fresato dovrà risultare perfettamente regolare in' tutti i punti., priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera (questa prescrizione non è valida nel caso di-demolizione integrale degli strati bituminosi).

L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla DL.

Qualora dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o In eccesso rispetto all'Ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione alla DL o ad un incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica,

Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato In contraddittorio.

Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguite con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti ed uniformemente rivestiti dalla mano d'attacco in legante bituminoso.

Si precisa da ultimo che sarà facoltà della DL utilizzare la fresatrice anche per approfondire gli scavi oltre lo spessore costituito dal pacchetto bitumato.

Disfacimento di sovrastruttura stradale - Il disfacimento della sovrastruttura stradale in conglomerato bituminoso di qualsiasi tipo e di qualsiasi spessore da eseguirsi con metodologie di lavoro tradizionali approvate di volta in volta dalla DL (esclusa la fresatura a freddo), comprende in genere il manto d'usura io strato di collegamento, lo strato di base della sovrastruttura medesima.

Il disfacimento è eseguito con mezzi meccanici o con qualsiasi altro mezzo (anche a mano) al fine di dare l'opera finita a regola d'arte.

Demolizione di strati in conglomerato bituminoso mediante fresatura con idonee attrezzature - La fresatura per la sovrastruttura per la parte legate a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonei macchinari muniti di frasse a tamburo, funzionanti a freddo, oltre che di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla DL.

La superficie del cavo fresato dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera (questa prescrizione non è valida nel caso di demolizione Integrale degli strati bituminosi).

L'Imprese si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla DL.

Qualora dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione ella DL o ad un incaricato che potranno autorizzare lo modifica delle quote di scarifica.

Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio.

Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature cediceli o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti ed uniformemente rivestiti dalla mano d'attacco in legante bituminoso.

Si precisa da ultimo che sarà facoltà della DL utilizzare la fresatrice anche per approfondire gli scavi oltre lo spessore costituito dal pacchetto bitumato

Scarifica di marciapiedi esistenti pavimentati in asfalto colato o conglomerato bituminoso in genere - Per la ripavimentazione dei marciapiedi per cui si rendesse necessaria una preventiva scarifica si procederà rimuovendo a macchina o a mano lo strato bitumato presente di qualsiasi spessore; nell'eseguire tale operazione si dovrà prestare cura a creare un dente d'attacco di almeno due centimetri al bordo di chiusini e delle cordature esistenti, al fine di consentire la successiva stesa di un idoneo strato di tappeto d'usura bituminoso o di asfalto colato.

Articolo 84 Scavi in generale

1. L'Impresa prima di eseguire gli scavi o gli sbancamenti previsti verificherà la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, ecc., eventualmente non indicati (o erroneamente indicati) negli elaborati progettuali esecutivi, in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori in appalto.
2. Il cantiere dovrà essere delimitato secondo le indicazioni del Piano di sicurezza e coordinamento. Gli scavi ed i rilevati occorrenti saranno eseguiti in conformità alle previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti che dovesse disporre la Direzione dei Lavori; dovrà essere usata ogni esattezza nello scavare i fossi, nello spianare e sistemare le piste o banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada, che dovranno perciò risultare paralleli all'asse stradale.
3. L'Impresa consegnerà le trincee e i rilevati, nonché gli scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e banchine e l'espurgo dei fossi.
4. Gli scavi per la realizzazione dei percorsi di ridotto calibro verranno effettuati dall'Impresa adoperando mezzi meccanici appositi e di mano d'opera sufficiente in modo da ultimare le sezioni di scavo di ciascun tratto iniziato. In particolare, sarà necessario ricorrere ad apposito miniescavatore che possa operare in larghezza massima 2,50 m opportunamente trainato e guidato o con altre attrezzature che dovranno essere preventivamente approvate dal DL relativamente a caratteristiche meccaniche, dimensioni e capacità produttiva.
5. Gli scavi saranno spinti fino alla profondità ritenuta necessaria dal DL entro i limiti progettuali, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa. Il materiale fresato dovrà risultare idoneo, ad esclusivo giudizio della stessa DL per il reimpiego.
6. Lo scavo dovrà rispettare rigorosamente le superfici previste in progetto o prescritti dal DL e non saranno pagati maggiori aree rispetto a quelle previste o prescritte.
7. Dovrà essere usata ogni cura nel sagomare esattamente i fossi, nell'appianare e sistemare le banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli.
8. Le scarpate di tagli e rilevati dovranno essere eseguite con inclinazioni come previsto dagli elaborati progettuali o dagli ordinativi scritti della DL o appropriate per impedire dei scoscendimenti in relazione alla natura ed alle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno. L'Impresa rimane la sola responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, sarà altresì obbligata a provvedere alla rimozione del materiale franato, a sua cura e spese.
9. Nell'esecuzione sia degli scavi che dei rilevati l'Impresa è tenuta ad effettuare a propria cura e spese l'estirpamento di piante, arbusti e relative radici esistenti sia sui terreni da scavare che su quelli destinati

all'impianto dei rilevati, nonché, in questo ultimo caso, al riempimento delle buche effettuate in dipendenza dell'estirpamento delle radici e delle piante, che dovrà essere effettuato con materiale idoneo messo in opera a strati di conveniente spessore e costipato. Tali oneri si intendono compensati con i prezzi di elenco relativi ai movimenti di materie.

10. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa procederà in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
11. L'Impresa provvederà, inoltre, a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.
12. Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Impresa provvederà a rendere disponibili a sua cura e spese.
13. Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate, previo assenso della Direzione dei Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.
14. La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.
15. Per gli accertamenti relativi alla determinazione della natura delle terre, del grado di costipamento e del contenuto di umidità di esse, l'Impresa provvederà a tutte le prove necessarie ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, che verranno fatte eseguire a spese dell'Impresa dalla DL presso Laboratori autorizzati.

Articolo 85 Scavi di sbancamento

1. 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 del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato.
2. Quando l'intero scavo debba risultare aperto su di un lato (caso di un canale fagatore) e non venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello terminale. Appartengono inoltre alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi a larga sezione eseguiti sotto il piano di campagna per apertura della sede stradale, scavi per tratti di strada in trincea, per formazione di cassonetti, per lavori di spianamento del terreno, per il taglio delle scarpate delle trincee o dei rilevati, per formazione ed approfondimento di piani di posa dei rilevati, di cunette, cunettoni, fossi e canali, scavi per le demolizioni delle normali sovrastrutture tipo pavimentazioni stradali, di splateamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassatura di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi. Scavi da eseguire su qualunque terreno, esclusa la roccia da mina ma compreso dei trovanti rocciosi e muratura fino a 1 mc, compreso l'onere per ridurli a pezzature massime di 30 cm per il loro reimpiego se ritenuti idonei dalla DL nello stesso cantiere per la costituzione dei rilevati.
3. Nei lavori di splateamento o sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco, secondo le prescrizioni dell'art. 12 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164, devono avere un'inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di 1,50 m è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, si deve provvedere all'armatura o al consolidamento del terreno.

4. Nei lavori di scavo eseguiti con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.
5. Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo. Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.

Articolo 86 Scavi a sezione obbligata

1. Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di 1,50 m, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, secondo le prescrizioni dell'art. 13 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno.
2. Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi almeno 30 cm rispetto al livello del terreno o stradale. Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano edifici o manufatti, le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi. Nell'infissione di pali di fondazione devono essere adottate misure e precauzioni per evitare che gli scuotimenti del terreno producano lesioni o danni alle opere vicine, con pericolo per i lavoratori.

Articolo 87 Scavi in presenza di gas

1. Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno o alla vicinanza di fabbriche, depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose.
2. Quando sia accertata o sia da temere la presenza di gas tossici, asfissianti o la irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare una efficiente aerazione ed una completa bonifica, i lavoratori devono essere provvisti di apparecchi respiratori, ed essere muniti di cintura di sicurezza con bretelle passanti sotto le ascelle collegate a funi di salvataggio, le quali devono essere tenute all'esterno dal personale addetto alla sorveglianza; questo deve mantenersi in continuo collegamento con gli operai all'interno ed essere in grado di sollevare prontamente all'esterno il lavoratore colpito dai gas.
3. Possono essere adoperate le maschere respiratorie, in luogo di autorespiratori, solo quando, accertate la natura e la concentrazione dei gas o vapori nocivi o asfissianti, esse offrano garanzia di sicurezza e sempre che sia assicurata una efficace e continua aerazione.
4. Quando si sia accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione; deve inoltre vietarsi, anche dopo la bonifica, se siano da temere emanazioni di gas pericolosi, l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas.
5. Nei casi previsti dal presente Articolo i lavoratori devono essere abbinati nell'esecuzione dei lavori.

Articolo 88 Reinterri

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

2. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Impresa crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.
3. Per i rinterri e riempimenti da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in genere, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.
4. Nella formazione dei suddetti rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie ben 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.
5. Le materie trasportate in rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriele, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.
6. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.
7. È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.
8. Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente Articolo, saranno a completo carico dell'Impresa.
9. È obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rinterri o riempimenti durante la loro esecuzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.
10. L'Impresa consegnerà le opere con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.
11. La superficie del terreno sul quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà scorticata ove occorre, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggere pendenze verso monte.
12. Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rinterri si intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi all'Impresa non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi. Le misure saranno eseguite in riporto in base alle sezioni di consegna da rilevarsi in contraddittorio con l'Impresa.
13. I riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili) dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.
14. Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.
15. Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc. sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

Articolo 89 Realizzazione di massicciate stradali

1. **Tracciamenti** - Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Impresa eseguirà la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale, alla inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette.

Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Impresa procederà al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, e, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

2. **Scavi e rilevati** - Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale, e per ricavare i relativi fossi, cunette, accessi, passaggi, rampe e simili, saranno eseguiti in conformità alla specifiche di progetto e del presente Capitolato Speciale d'Appalto, salvo le eventuali varianti che fosse per disporre la Direzione dei Lavori; dovrà essere usata ogni cura nello scavare i fossi, nello spianare e sistemare i marciapiedi o banchine, nel profilare le scarpate e i cigli della strada, che dovranno perciò risultare paralleli all'asse stradale.

L'Impresa consegnerà le trincee e i rilevati, nonché gli scavi o riempiimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

Le materie provenienti dagli scavi per l'apertura della sede stradale, non utilizzabili e non ritenute idonee dalla Direzione dei Lavori per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere allontanate dal cantiere.

Le località per tali depositi dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danni ai lavori od alle proprietà pubbliche e private nonché al libero deflusso delle acque pubbliche e private. La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

3. **Piani di posa dei rilevati** - I piani di posa dei rilevati dovranno avere l'estensione dell'intera area di appoggio e potranno essere continui o gradinati secondo i profili indicati a progetto e le indicazioni che saranno della DL. La quota dei piani di posa dei rilevati dovrà essere approfondita fino alla completa rimozione dello strato di terreno vegetale o dalle ridotte caratteristiche di resistenza.

Laddove si nel corso dello scavo si trovino terreni appartenenti ai gruppi A1, A2 e A3ⁱⁱⁱ sarà sufficiente compattare lo strato sottostante il piano di posa per uno spessore non inferiore a 30 cm, in modo da raggiungere una densità secca pari almeno al 95% della densità massima AASHO modificata determinata in laboratorio, modificando il grado di umidità delle terre fino a raggiungere il grado di umidità ottima prima di eseguire il compattamento.

Quando invece i terreni rinvenuti alla quota di imposta del rilevato appartengono ai gruppi A4, A5, A6 e A7^{iv}, la DL potrà ordinare l'approfondimento degli scavi fino a profondità adeguata coerente con le indicazioni degli elaborati progettuali o dai rilievi geognostici, per sostituire i materiali con materiale per la formazione dei rilevati appartenente ai gruppi A1, A2 e A3.

Tale materiale dovrà essere compattato, al grado di umidità ottima, fino a raggiungere una densità secca non inferiore al 90% della densità massima AASHO modificata e ove la DL lo rende necessario si dovrà compattare anche il fondo mediante rulli a piedi di montone.

Qualora si rivengano strati superficiali di natura torbosa di modesto è opportuno che l'approfondimento dello scavo risulti tale da eliminare completamente tali strati, per spessori elevati di tali terreni bisogneranno adottare accorgimenti particolari secondo l'indicazione della Direzione dei Lavori.

4. **Piani di posa delle fondazioni stradali in trincea** - Nei tratti in trincea, dopo aver effettuato lo scavo, si dovrà provvedere alla preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale che verrà eseguita a seconda della natura del terreno, in base alle seguenti lavorazioni:

ⁱⁱⁱ Classificazione come da norme UNI EN 13242/08 - 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 13285/04 - Miscele non legate. Specifiche; UNI EN ISO 14688-1/03 - Indagini e prove geotecniche. Identificazione e classificazione dei terreni. Identificazione e descrizione.

^{iv} Idem.

- quando il terreno appartiene ai gruppi A1, A2 e A3 si procederà alla compattazione dello strato di sottofondo che dovrà raggiungere in ogni caso una densità secca almeno del 95% della densità di riferimento, per uno spessore di 30 cm al di sotto del piano di cassonetto;
- quando il terreno appartiene ai gruppi A4, A5, A6 e A7 la Direzione dei lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, la sostituzione del terreno stesso con materiale arido per una profondità al di sotto del piano di cassonetto, che verrà stabilita secondo i casi, mediante apposito ordine di servizio dalla Direzione dei lavori.

5. **Rilevati** - I rilevati saranno eseguiti in ottemperanza alle specifiche indicate nei disegni e nelle relazioni di progetto. Nella formazione dei rilevati saranno impiegate preferibilmente le materie provenienti da scavi di sbancamento eseguite in situ se il terreno appartiene ai gruppi A1, A2 e A3. L'ultimo strato del rilevato sottostante la fondazione stradale dovrà essere costituito da terre dei gruppi A1, A2-4, A2-5 e A3.

Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere messo in opera a strati di spessore uniforme di massimo 30 cm. Il rilevato per tutta la sua altezza dovrà presentare i requisiti di densità riferita alla densità massima secca AASHO modificata come di seguito riportata:

- non inferiore al 95% negli strati inferiori;
- non inferiore al 98% in quello superiore (ultimi 30 cm).

La DL provvederà al controllo della massa volumica in sito alle varie quote raggiunte e per tutta l'estensione del rilevato il cui numero dovrà essere commisurato all'entità dell'opera.

Durante le operazioni di costipamento dovrà accertarsi che l'umidità propria del materiale sia adeguato alle lavorazioni previste procedendo al disseccamento ovvero alla bagnatura del materiale se necessario al fine di raggiungere una umidità prossima a quella predeterminata in laboratorio (AASHO modificata), la quale dovrà risultare sempre inferiore al limite di ritiro.

La costruzione del rilevato dovrà proseguire senza interruzioni fino al raggiungimento della sua configurazione finale. Le attrezzature di costipamento saranno scelte dall'impresa dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, un genere di energia costipante tale da assicurare il raggiungimento della densità prescritte e previste per ogni singola categoria di lavoro.

Man mano che si procede alla formazione dei rilevati, le relative scarpate saranno rivestite con materiale ricco di humus dello spessore non superiore a cm 30 proveniente o dalle operazioni di scoticamento del piano di posa dei rilevati stessi o da cave di prestito. Il rivestimento dovrà essere eseguito a cordoli orizzontali e da costiparsi con mezzi idonei in modo da assicurare una superficie regolare. Inoltre le scarpate saranno perfettamente configurate e regolarizzate procedendo altresì alla perfetta profilatura dei cigli.

Articolo 90 Posa in opera di conglomerati bituminosi di base, binder e usura

1. Il piano di posa dovrà risultare perfettamente pulito e privo di ogni residuo di qualsiasi natura.
2. La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine dei tipi approvati dalla D.L. in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento. La D.L. si riserva la facoltà di poter utilizzare ogni altra tecnologia ritenuta più opportuna.
3. Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.
4. Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di due finitrici. Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa acida al 55% in peso per assicurare la saldatura della striscia successiva.
5. Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

6. I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento, mentre sui giunti di inizio lavorazione si dovrà provvedere all'asporto dello strato sottostante mediante fresatura.
7. La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.
8. Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci, sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni e comunque la percorrenza stradale dall'impianto di confezionamento al cantiere di stesa non dovrà essere superiore a 80 chilometri.
9. Nel caso di conglomerati bituminosi porosi (tipo drenante, ed antiskid), tale limite viene fissato a 60 chilometri.
10. La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 160°C per conglomerati con bitume modificato e 140 °C per conglomerati con bitumi normali.
11. La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.
12. Gli strati eventualmente compromessi dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.
13. La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.
14. L'addensamento di norma dovrà essere realizzato con rulli dei seguenti tipi:
 - strato di base e di collegamento - rullo combinato vibrante gommato più rullo gommato con almeno sette ruote e peso del rullo di 12 t;
 - strato di usura - rulli gommati e vibranti tandem con peso di almeno 10 t.
15. Potrà essere utilizzato un rullo tandem a ruote metalliche del peso massimo di 10 t per le operazioni di rifinitura dei giunti e riprese.
16. Per lo strato di base a discrezione del DL potranno essere utilizzati rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati.
17. Al termine della compattazione gli strati di binder e usura dovranno avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno o periodo di lavorazione riscontrata nei controlli all'impianto.
18. Per lo strato di base si dovranno raggiungere densità superiori al 98%.
19. Si avrà cura, inoltre, che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.
20. La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni.
21. Un'asta rettilinea lunga 4,00 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente; sarà tollerato uno scostamento di 5 mm.
22. Per lo strato di base la miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dal DL la rispondenza di questa ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza.
23. Prima della stesa del conglomerato bituminoso su strati di fondazione in misto cementato per garantirne l'ancoraggio dovrà essere rimossa la sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa acida al 55% stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.
24. Procedendo la stesa in doppio strato i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere eventualmente interposta una mano d'attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 Kg/m².

25. Inoltre i moduli elastici effettivi del materiale costituente uno strato, ricavati sulla base di misure di deflessione ottenute con prove dinamiche tipo FWD effettuate anche a pavimentazione completata, dovranno avere un valore medio misurato in un periodo di tempo variabile tra 3 giorni e 90 giorni dal termine della lavorazione, compreso tra 6500 MPa e 9600 MPa alla temperatura di riferimento del conglomerato di 20°C.
26. Si farà riferimento al valore medio di modulo in da N/cm² ricavato dai moduli risultanti dalle misure di F.W.D. effettuate ogni 100 m e riguardanti ciascuna tratta omogenea in cui è possibile suddividere l'intera lunghezza di stesa. Per tratte omogenee si intendono quei tratti di strada di almeno 400 m di lunghezza nei quali ricadano almeno 4 punti di misura e nei quali i valori dei moduli elastici sono distribuiti statisticamente secondo una distribuzione "normale".
27. Le tratte omogenee saranno individuate automaticamente da un programma di calcolo.
28. La prova dinamica avrà valore solo su strati aggiunti rinnovati, di spessore superiore od uguale a 8 cm; qualora gli strati aggiunti o rinnovati fossero più di uno anche se lo spessore di uno o di entrambi gli strati fosse inferiore a 8 cm si potrà effettuare ugualmente la valutazione di quanto rilevato a condizione che lo spessore complessivo del pacchetto legato a bitume superi gli 8 cm.
29. Qualora il valore medio dello strato soggetto a prova non superi i 6500 MPa lo strato interessato e tutti gli strati sovrastanti verranno penalizzati effettuando una detrazione del 10%.

Articolo 91 Lavorazioni stradali varie

1. **Giunti** - I giunti longitudinali saranno preferibilmente ottenuti mediante affiancamento di una striscia alla precedente con l'impiego di due finitrici. Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata dovrà essere trattato con applicazione di emulsione bituminosa acida al 55% in peso, per assicurare la saldatura della striscia successiva. Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento, mentre sui giunti di inizio lavorazione si dovrà provvedere all'asporto dello strato sottostante mediante fresatura.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra loro sfalsati almeno di 20 cm e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessate dalle ruote dei veicoli pesanti.

2. **Scarificazione di pavimentazioni esistenti** - L'Impresa ripulirà dapprima accuratamente il piano stradale e poi provvedere alla scarificazione della massicciata esistente adoperando apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato. La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla DL provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta del materiale asportato su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa esecutrice.

Qualora la DL ritenga opportuno allontanare il materiale di risulta, la ditta Appaltatrice dovrà essere attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto dei materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili.

Articolo 92 Controllo dei materiali e dei manti stradali

1. Per controllare che le norme tecniche stabilite siano osservate e che i materiali abbiano le qualità e caratteristiche prescritte, la DL preleverà i campioni dei materiali che l'Impresa intende impiegare od impiega per le prove da effettuare presso laboratori designati dalla DL. Gli addetti della DL avranno perciò libero accesso e completa possibilità di controllo nei cantieri per la preparazione del conglomerato.
2. I setacci in base ai quali sono stabilite e saranno verificate le granulazioni degli aggregati fini sono quelli A.S.T.M. della serie normale americana U.S. o i corrispondenti italiani della serie U.N.I.; per controllare le granulazioni dell'aggregato grosso si useranno crivelli con fori di diametro corrispondente alle dimensioni prescritte, come

già detto precedentemente. Il prelievo dei campioni da esaminare potrà essere fatto tanto sul lavoro che direttamente dai fusti e dai depositi di cantiere o dalla impastatrice all'atto dell'immissione del mescolatore. Quando i campioni vengono tratti dalla pavimentazione già ultimata od in corso di esecuzione, l'Impresa è tenuta a provvedere a sua cura ed a sue spese alla riparazione del manto eventualmente manomesso.

3. La spesa per le analisi dei materiali e dei campioni prelevati saranno a carico dell'Impresa.
4. Ad opera finita la pavimentazione dovrà presentarsi con una superficie ed un profilo perfettamente regolari ed uniformi e non dovranno in ogni modo apparire le giunture delle diverse tratte del pavimento.
5. Dovrà rispondere inoltre dei seguenti requisiti:
 - 1) spessore medio non inferiore a quello prescritto;
 - 2) la superficie non deve risultare scivolosa né all'atto dell'apertura al traffico, né nell'agosto dell'anno successivo. Precisamente il coefficiente di attrito radente su superficie lievemente bagnata, rilevato con il carrello dello S.S.S. non deve essere, a 50 Km/ora inferiore a 0,45;
 - 3) tasselli prelevati in vari punti del manto non devono accusare un tenore in bitume che differisca in alcun punto da quello prescritto in più o in meno di una quantità maggiore dell'1% (ad esempio se è prescritto 5%, si devono trovare tenori di 4 - 6%). Anche la granulometria deve risultare in ogni punto corrispondente a quella prevista (tolleranza eguale a quella indicata per i materiali).
6. Il bitume estratto dai campioni di conglomerato prelevati prima e dopo la compressione dovrà rispondere almeno alle seguenti caratteristiche:
 - a) se trattasi di bitume puro:
 - penetrazione a 25°C: 80
 - punto di rottura: 10
 - Adesioni:
 - o a granito San Fedelino
 - su provini asciutti Kg/cmq: 5
 - su provini bagnati Kg/cmq: 1,50
 - o a marmo di Carrara
 - su provini asciutti Kg/cmq: 5
 - b) se trattasi di bitume liquido:
 - penetrazione 25°C: 80-200
 - Adesioni:
 - o a granito San Fedelino
 - su provini asciutti Kg/cmq: 2,75
 - su provini bagnati Kg/cmq: 1,25
 - o a marmo di Carrara
 - su provini asciutti Kg/cmq: 2,50

Articolo 93 Misurazione della pavimentazione

1. Verrà in ogni caso misurata la sola superficie effettivamente pavimentata, escludendosi pertanto qualsiasi elemento non facente parte del rivestimento stesso, come le rotaie, i chiusini, le bocchette di ispezione, ecc., anche se l'esistenza di detti elementi abbia procurato all'Impresa maggiori oneri nella posa in opera.

Articolo 94 Formazione strato di fondazione misto cementato

1. **Preparazione delle superfici di stesa** - La miscela dovrà essere stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dal DL la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti. Prima della stesa dovrà verificarsi che il piano di posa sia sufficientemente umido e, se necessario, provvedere alla sua bagnatura evitando la formazione di superfici fangose.

2. **Posa in opera delle miscele** - La stesa dovrà essere eseguita impiegando macchine finitrici vibranti. Il tempo massimo tra l'introduzione dell'acqua nella miscela del misto cementato e l'inizio della compattazione non dovrà superare i 60 minuti. Le operazioni di compattazione dello strato dovranno essere realizzate preferibilmente con apparecchiature e sequenze adatte a produrre il grado di addensamento e le prestazioni richieste. La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 0°C e mai sotto la pioggia. Nel caso in cui le condizioni climatiche (temperatura, soleggiamento, ventilazione) comportino una elevata velocità di evaporazione, è necessario provvedere ad una adeguata protezione delle miscele sia durante il trasporto che durante la stesa. Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non deve superare di norma le due ore per garantire la continuità della struttura. Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali che andranno protetti con fogli di polietilene o materiale similare. Il giunto di ripresa dovrà essere ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola e togliendo la tavola al momento della ripresa della stesa. Se non si fa uso della tavola si deve, prima della ripresa della stesa, provvedere a tagliare l'ultima parte dello strato precedente, in modo che si ottenga una parete perfettamente verticale. Non devono essere eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa.
3. **Protezione superficiale dello strato finito** - Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di finitura dello strato, dovrà essere applicato un velo protettivo di emulsione bituminosa acida al 55% in ragione di 1-2 da N/m² (in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà venire sottoposto) e successivo spargimento di sabbia. Il tempo di maturazione protetta non dovrà essere inferiore a 72 ore, durante le quali il misto cementato dovrà essere protetto dal gelo. Il transito di cantiere potrà essere ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati. Aperture anticipate saranno consentite solo se autorizzate dal Direttore dei Lavori.

Articolo 95 Controlli della qualità sui misti cementizi

1. **Generalità** - Il controllo della qualità dei misti cementati e della loro posa in opera, dovrà essere effettuato con alcune prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela prelevata allo stato fresco al momento della stesa e sulle carote estratte dalla pavimentazione, nonché con prove in situ. Il prelievo del misto cementato fresco avverrà in contraddittorio al momento della stesa. Sui campioni saranno effettuati, presso un laboratorio ufficiale, i controlli della percentuale di cemento e della distribuzione granulometrica dell'aggregato. I valori misurati in sede di controllo dovranno essere conformi a quelli previsti in progetto. Per la determinazione del contenuto di cemento si farà riferimento alla norma UNI 6395. Lo spessore dello strato realizzato deve essere misurato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate sulle carote estratte dalla pavimentazione, scartando i valori con spessore in eccesso, rispetto a quello di progetto, di oltre il 5%. La densità in situ, a compattazione ultimata, dovrà risultare non inferiore al 97% delle prove AASHTO modificato (CNR B.U. n. 69/1978), nel 98% delle misure effettuate. La densità in situ sarà determinata mediante normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo, sia del peso che del volume, gli elementi di dimensione superiore a 25 mm, che potranno essere calcolati con una misura diretta consistente nella separazione mediante vagliatura degli elementi di pezzatura maggiore di 25 mm e nella loro sistemazione nel cavo di prelievo prima di effettuare la misura con volumometro. La misura della portanza dovrà accertare che le prestazioni dello strato finito soddisfino le richieste degli elaborati di progetto. Al momento della costruzione degli strati di pavimentazione sovrastanti, la media dei valori di portanza del misto cementato su ciascun tronco omogeneo, non dovrà essere inferiore a quella prevista in progetto. Il valore del modulo di deformazione (CNR B.U. n. 146/1992), al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso tra 0,15-0,25 MPa, in un tempo compreso fra 3-12 ore dalla compattazione, non dovrà mai essere inferiore a 150 MPa. Qualora venissero rilevati valori inferiori, la frequenza dei rilevamenti dovrà essere incrementata secondo le indicazioni del DL e l'Impresa, a sua cura e spese, dovrà demolire e ricostruire gli strati interessati. La superficie finita della fondazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm,

verificato a mezzo di un regolo di 4,00–4,50 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali. La frequenza del controllo sarà quella ordinata dal DL. Sullo strato finito sarà effettuato il controllo della densità in situ.

2.

Tipo di campione	Ubicazione prelievo	Frequenza prove
Aggregato grosso	Impianto	Ogni 2.500 mc di stesa
Aggregato fine	Impianto	Ogni 2.500 mc di stesa
Acqua	Impianto	Iniziale
Cemento	Impianto	Iniziale
Aggiunte	Impianto	Iniziale
Misto cementato fresco	Vibrofinitrice	Ogni 5.000 mq di stesa
Carote per spessori	Pavimentazione	Ogni 100 di fascia stesa
Strato finito (densità in situ)	Strato finito	Giornaliera oppure Ogni 5.000 mq di stesa

Tabella Strade urbane di quartiere e locali - Controllo dei materiali e verifica prestazionale

Articolo 96 Esecuzione dei conglomerati cementizi

1. Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità alle norme vigenti.
2. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.
3. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.
4. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività.
5. L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.
6. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa, inoltre, i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.
7. Il conglomerato cementizio armato, sarà realizzato con calcestruzzo di classe Rbk=250 ed armature in ferro tondo ad aderenza migliorata FeB44k controllato.
8. **Controlli sul conglomerato cementizio** - Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del D.M. LL.PP. 9/1/96. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto. Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi:
 - studio preliminare di qualificazione;
 - controllo di accettazione;
 - prove complementari.

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato allegato 2.
9. **Norme di esecuzione per il cemento armato normale** - Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Impresa si atterrà alle norme contenute nella legge 5/11/71, n. 1086, legge 2 febbraio 1974, n. 64 e delle relative norme tecniche del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. In particolare:

- a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.
 - b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate. Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante: saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature; sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra; la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro; la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa.
 - c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. Per barre di acciaio inossidabile a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.
 - d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.
 - e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.
10. **Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato** - Nella esecuzione delle opere in cemento armato l'Impresa si atterrà strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle zone sismiche devono essere rispettate le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974, n. 64 e del D.M. 16 gennaio 1996.
- Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati a totale carico dell'Impresa, che avrà cura di conferire tali materiali in apposita discarica autorizzata, senza che tale evenienza comporti oneri aggiuntivi alla Stazione Appaltante.
- Per quanto riguarda i Conglomerati per i getti in opera, si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite. Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature. Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

Articolo 97 Posa di cordoli in cemento

1. Di norma si procederà formando un tratto di lunghezza pari alla livelletta, costruendo una fondazione continua in cls a qli 2,00 steso in strati ben battuti e livellati tali da formare un sicuro piano d'appoggio per tutti gli elementi. Si procederà successivamente alla posa dei cordoli provvedendo ai necessari aggiustamenti di quota e di linea, solo allora si procederà con il rinfiacco della cordonatura, da eseguirsi con cls a qli 2,00 escludendo l'impiego di cls proveniente da scarti di lavorazione.
2. A posa ultimata si potrà procedere alla sigillatura dei giunti con boiaccia di cemento R 325 o, in alternativa con bitume a caldo se espressamente richiesto.

3. Le cordature dovranno presentarsi perfettamente allineate; se alla verifica con staggia rettilinea della lunghezza di ml 4,00 si dovessero riscontrare differenze tanto di allineamento, quanto di livello, superiori alla tolleranza max di mm 3, le opere eseguite verranno rifiutate
4. Il piano superiore presenterà pendenza del 2% verso l'esterno.
5. Gli oneri di getto, scavo, consolidamento e regolazione del piano di posa sono compresi nei prezzi delle cordature; è pure compreso in detti prezzi l'onere delle eventuali demolizioni necessarie per la posa delle cordature stesse.

Articolo 98 Interventi sui marciapiedi

1. L'altezza dei marciapiedi dovrà di norma essere pari o superiore a cm 15 e la pendenza trasversale dovrà essere pari o superiore all'1%.
2. Il sottofondo in cls dovrà essere realizzato in modo da risultare perfettamente complanare, fatta salva la pendenza dell'1% richiesta per il deflusso delle acque meteoriche.
3. Lo strato di asfalto dovrà essere non inferiore a cm 2. In ogni caso la pavimentazione in asfalto dovrà essere perfettamente allineata alla superficie superiore dei cordoli. In corrispondenza dei passi carrai, i marciapiedi non dovranno subire interruzioni.
4. Al termine del lavoro la superficie del marciapiede dovrà essere perfettamente piana e non dovrà consentire ristagni d'acqua.

Articolo 99 Struttura dei marciapiedi

1. In caso di nuova realizzazione, il marciapiede sarà realizzato con sottofondo eseguito con mista naturale di sabbia e ghiaia stabilizzata con il 6% in peso di cemento 32,5 R, il sottofondo sarà rullato e compattato fino ad ottenere uno spessore di 10 cm.
2. Il marciapiede sarà dotato di fondazione di calcestruzzo di altezza pari a cm 12. Il calcestruzzo dovrà essere vibrato e livellato in modo da risultare ben costipato, omogeneo e privo di vuoti e con una superficie perfettamente parallela a quella prevista per il manto in colato.
3. La pavimentazione dei marciapiedi sarà costituita da uno strato di asfalto colato dello spessore di mm. 20 con le caratteristiche descritte nel relativo articolo.

Articolo 100 Pozzetti con chiusino in ghisa

1. Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché l'ubicazione, indicate nei disegni allegati.
2. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:
 - esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
 - formazione di platea in calcestruzzo, con fori per il drenaggio dell'acqua;
 - fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, con carico di rottura conforme alle norme UNI EN 124 richiesto dalle condizioni di posa e relativo riquadro ghisa, che garantiranno maggior robustezza e garanzie di durata, aventi le dimensioni indicate sugli elaborati grafici di progetto;
 - riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati; trasporto alla discarica del materiale eccedente.

Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

Articolo 101 Sola posa chiusini – griglie

1. Posa in opera di chiusini, di griglie, sigilli da riempire, botole ed elementi similari, in ghisa, lamiera di ferro o altro metallo, di qualunque forma e dimensione, su pozzetti o camerette. Compresi: la movimentazione, la formazione

del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera.

Posa in opera di griglie e grigliati in pannelli, su struttura portante o alloggiamenti perimetrali già predisposti, compreso lo scarico e la movimentazione in cantiere.

Articolo 102 Ripristini chiusini e varie

1. Nella messa in quota di chiusini, griglie è compresa la rimozione del telaio, la formazione del nuovo piano di posa, la posa del telaio e del coperchio, le sigillature perimetrali con malta di cemento; il carico e trasporto macerie ad impianti di stoccaggio, di recupero, sbarramenti e segnaletica.
2. Il sollevamento del chiusino metallico per ispezione della cameretta, in sede di carreggiata stradale comprende gli sbarramenti e la segnaletica.
3. Nelle fasi di scarificazione con fresatura a freddo e successiva asfaltatura in conglomerato bituminoso su sedi stradali, sulle griglie dovranno essere posizionati adeguati coperchi e dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari, affinché nei pozzetti non si depositino alcun materiale.
4. L'Impresa al termine dei lavori garantirà che i pozzetti di scarico delle acque meteoriche, ivi comprese le bocche di lupo, siano liberi da ogni materiale di deposito.

Articolo 103 Formazione di segnaletica orizzontale

1. **Norme generali** - Per quanto riguarda la segnaletica, l'impresa si atterrà alle disposizioni che verranno impartite di volta in volta dalla direzione dei lavori.

Il tracciamento e l'esecuzione della segnaletica orizzontale, dovrà essere conforme alle norme del Codice della Strada^v e del relativo Regolamento di esecuzione e di attuazione^{vi}, e successive integrazioni e modificazioni, le prescrizioni del vigente Piano urbano del Traffico, le norme CNR UNI in materia.

La manodopera, in quantità proporzionale al lavoro, dovrà essere della massima efficienza, secondo la migliore consuetudine in questi tipi di lavoro, con l'impiego di tecnici esperti e preparati.

I cantieri di lavoro dovranno essere segnalati secondo quanto previsto dagli artt. 31 al 43 del DPR 16 Dicembre 1992 n. 495 e nei casi più complessi secondo le indicazioni della DL e/o del Comando di Polizia Municipale.

2. **Cancellature** - Il Direttore dei Lavori potrà esigere la cancellazione di strisce, segni e scritte di qualsiasi genere, con raschiatura con macchine fresatrici o altra idonea tecnica esecutiva atta ad asportare completamente ogni residuo di vernice, in modo da ottenere la perfetta e duratura scomparsa della segnaletica precedente, in modo che, anche con il trascorrere del tempo, non si crei confusione con i nuovi segnali.

Il Direttore dei Lavori potrà ordinare all'Impresa di effettuare ulteriori interventi di cancellazione per quella che risultasse, a suo insindacabile giudizio, non perfettamente eliminata, o semplicemente occultata con vernici nere, emulsioni bituminose o simili.

Per tali interventi supplementari, nessun maggior compenso potrà essere richiesto dalla ditta appaltatrice.

Per eliminare i materiali di segnaletica permanente (elastoplastici) occorre usare inoltre speciali raschietti e macchine fresatrici, dopo aver eventualmente riscaldato la pavimentazione di supporto.

Si intende che detti lavori verranno retribuiti in base ai prezzi previsti, solo se ordinati dal Direttore dei Lavori per modifica di segnaletica o per vecchie demarcazioni eseguite in precedenti appalti. Nulla è dovuto se tali cancellazioni sono da attribuirsi ad errori di esecuzione da parte dell'Impresa.

V D.Lgs. 30 Aprile 1992 n. 285 – "Nuovo Codice della Strada" e successivi aggiornamenti.

Vi D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 - "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada"

Articolo 104 Impianti di pubblica illuminazione

1. **Linee interrare** - I cavidotti devono essere realizzati in conformità alle caratteristiche dimensionali e costruttive indicate a progetto e comunque in conformità con la norma CEI 11-17 e con la norma CEI-UNI 70030/98.

Dovranno essere inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto 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;
- l'esecuzione dello scavo in trincea dovrà avvenire con regolarizzazione del fondo dello scavo mediante sabbia o terra battuta e secondo le dimensioni indicate nel disegno;
- le tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare dovranno avere diametro esterno di 100 mm, peso 730 g/m;
- la posa delle tubazioni in plastica del diametro esterno di 100 mm verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a uno od a due impronte per tubi del diametro di 110 mm. Detti elementi saranno posati ad una interdistanza massima di 1,5 m, al fine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento dello stesso nel cassonetto di calcestruzzo; le canalette di materiale termoplastico non devono presentare una freccia fra le selle superiore a 5 mm;
- la formazione di cassonetto in calcestruzzo a protezione delle tubazioni in plastica dovrà essere superiormente lisciata in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;
- il riempimento dello scavo dovrà essere effettuato 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.

Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) devono riportare il nome della Ditta Appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e numero telefonico.

Articolo 105 Acquedotti e fognature

1. Nell'esecuzione dei lavori l'Impresa si atterrà alle migliori regole dell'arte, alle prescrizioni di legge e dei regolamenti vigenti, alle prescrizioni del presente Capitolato, alle specifiche tecniche fornite dal Gestore delle reti ai documenti di progetto nonché a quanto indicato dalla Direzione dei Lavori.
2. Sia durante la fase di progettazione che durante quella di esecuzione di un sistema di fognatura occorre seguire tre principi:
 - deve essere facile e rapida la manutenzione di ogni parte del sistema;
 - deve essere possibile sostituire ogni parte del sistema;
 - deve essere possibile estendere il sistema e collegarlo facilmente ad altri impianti simili.

3. **Tracciamenti** - Sarà cura e dovere dell'Impresa, prima di iniziare i lavori, procurarsi presso la DL tutti i dati costruttivi, le misure e gli ordini particolari inerenti, ed in base a tali informazioni completare il tracciamento a mezzo di picchetti, sagome e modine, ecc. sottoponendoli alla DL per il controllo e solo dopo l'assenso di questa potrà darsi l'inizio alle opere relative.

Quantunque i tracciamenti siano fatti e verificati dalla DL, l'impresa resterà responsabile dell'esattezza dei medesimi, e quindi sarà obbligata a demolire e rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto ed alle prescrizioni inerenti.

Saranno a carico dell'Impresa le spese per i rilievi, tracciamenti, verifiche e misurazioni, per i cippi di cemento ed in pietra, per materiali e mezzi d'opera, ed inoltre per il personale ed i mezzi di trasporto occorrenti, dall'inizio delle consegne fino al collaudo compiuto.

4. **Disponibilità delle aree relative** – proroghe - Qualora le opere debbano venire eseguite sui fondi privati, l'amministrazione provvederà a porre a disposizione le aree necessarie per l'esecuzione dell'opera appaltata, come specificato nel progetto allegato al Contratto. Qualora per ritardi dipendenti dai procedimenti d'occupazione permanente o temporanea ovvero di espropriazione, i lavori non potessero intraprendersi, l'Imprenditore edile avrà diritto di ottenere solo una proroga nel caso che il ritardo sia tale da non permettere l'ultimazione dei lavori nel termine fissato dal Contratto, escluso qualsiasi altro compenso o indennità, qualunque possano essere le conseguenze di maggiori oneri dipendenti dal ritardo.

5. **Conservazione della circolazione - sgomberi e ripristini** - L'Impresa, nell'esecuzione delle opere, assicurerà la circolazione pedonale e, ove possibile, quella veicolare sulle strade interessate dai lavori. Essa provvederà pertanto a tutte le necessarie opere provvisorie (passerelle, recinzioni, ecc.), all'apposizione di tutta la segnaletica regolamentare per l'eventuale deviazione del traffico veicolare, ed alla sua sorveglianza.

In ogni caso, a cura e spese dell'impresa saranno 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 manterrà, a rinterrati 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 rimuoverà 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 ai risarcimenti degli scavi con materiali idonei, all'espropriazione del ciottolame affiorante, ed in genere alla continua manutenzione del piano stradale in corrispondenza degli scavi, in modo che il traffico si svolga senza difficoltà e pericolosità.

6. **Posa in opera di tubazioni e pozzetti** - Nella posa in opera delle tubazioni dovranno essere rispettate le prescrizioni di cui al D.M. 12 dicembre 1985 - Norme tecniche relative alle tubazioni, e alla relativa Circolare Min. LL.PP. 20 marzo 1986, n. 27291 – Istruzioni relative alla normativa per tubazioni.

La posa dei tubi e le relative giunzioni e saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di idonea certificazione. La Direzione dei Lavori potrà richiedere l'allontanamento di personale che presenti titoli necessari o che, nonostante il possesso di titoli ufficialmente riconosciuti, sottoposto a prova pratica non dia, a suo insindacabile giudizio, garanzia delle cognizioni tecniche e perizia necessarie. Il riconoscimento dell'idoneità del personale saldatore da parte della DL non esonera l'Impresa dalla responsabilità della buona riuscita delle saldature e dai conseguenti obblighi stabiliti a carico dell'Impresa.

Sia prima che dopo la posa delle tubazioni dovrà essere accertato lo stato e l'integrità dei rivestimenti protettivi, sia a vista che con l'ausilio di apparecchio analizzatore di rivestimenti isolanti capace di generare una tensione impulsiva di ampiezza variabile in relazione allo spessore dell'isolamento. Dopo le eventuali operazioni di saldatura dovranno essere realizzati con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione.

I tubi che l'Impresa intenderà porre in opera dovranno corrispondere per forma e caratteristiche ai campioni o ai certificati richiesti dalla DL. Il DL visionerà i tubi forniti nel cantiere e prima della loro posa in opera. Laddove non corrispondano ai campioni approvati e non siano stati assemblati in base alle prescrizioni della Direzione dei Lavori, saranno rifiutati e allontanati dal cantiere a sua cura e spese dell'impresa esecutrice. La posa in opera dei tubi dovrà avvenire previo assenso della DL e non prima che sia ultimato lo scavo completo tra un pozzetto di visita ed il successivo.

Secondo le indicazioni di progetto e della DL si dovrà realizzare un sottofondo costituito, se non prescritto diversamente, da un letto di sabbia o sabbia stabilizzata con cemento previa asportazione di eventuali materiali inadatti quali fango o torba ed ogni asperità che possa danneggiare tubi o rivestimenti. Lo spessore del sottofondo dovrà essere secondo le indicazioni progettuali con un minimo di 10 cm di sabbia opportunamente rinfiancato.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni o altro genere di appoggi discontinui. Nel caso che il progetto preveda la posa su appoggi discontinui stabili tra tubi ed appoggi dovrà essere interposto adeguato materiale per la formazione del cuscinetto.

In presenza di acqua di falda si dovrà realizzare un sistema drenante con sottofondo di ghiaia o pietrisco e sistema di allontanamento delle acque dal fondo dello scavo.

Le tubazioni, siano esse orizzontali o verticali, devono essere installate in perfetto allineamento con il proprio asse e parallele alle pareti della trincea. Le tubazioni orizzontali, inoltre, devono essere posizionate con l'esatta pendenza indicata a progetto.

La testa del tubo non dovrà essere spinta contro il fondo del bicchiere ad evitare che i movimenti delle tubazioni producano rotture. Gli allacciamenti dovranno essere eseguiti in modo che siano evitati gomiti, bruschi disavviamenti e cambiamenti di sezione. Il collegamento tra tubazioni ed allacciamenti sia eseguita mediante foratura del collettore principale dovrà essere autorizzata dalla Direzione dei Lavori, ove si effettui la foratura questa dovrà essere eseguita a regola d'arte, evitando la caduta dei frammenti all'interno della tubazione. Il tubo inserito non dovrà sporgere all'interno della tubazione principale e la giunzione dovrà essere stuccata accuratamente e rinforzata con un collare di malta adeguata dello spessore di almeno 3 cm ed esteso a 5 cm a valle del filo esterno del tubo immesso.

In caso di interruzione delle operazioni di posa gli estremi della condotta posata dovranno essere accuratamente otturati per evitare che vi penetrino elementi estranei solidi o liquidi.

I tubi, le apparecchiature, i pezzi speciali dovranno essere calati nello scavo o nei cunicoli con cura evitando cadute od urti e dovranno essere discesi nei punti possibilmente più vicini a quelli della definitiva posa in opera, evitando spostamenti in senso longitudinale lungo lo scavo e si dovranno osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alla condotta già posata. Si dovranno adottare quindi le necessarie cautele durante le operazioni di lavoro e la sorveglianza nei periodi di interruzione delle stesse per impedire la caduta di materiali di qualsiasi natura e dimensioni che possano recare danno alle condotte ed apparecchiature.

I tubi che dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità dovranno essere scartati e sostituiti. Nel caso il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà procedere al suo ripristino, da valutare a giudizio della DL in relazione all'entità del danno.

I pezzi speciali ed i raccordi che la DL ordinasse di porre in opera durante la posa delle tubazioni per derivare futuri allacciamenti dovranno essere provvisti di chiusura con idoneo tappo cementizio. Tali pezzi devono inoltre consentire la corretta connessione fra le diverse parti della rete, senza creare discontinuità negli allineamenti e nelle pendenze.

Nel corso delle operazioni di posa si avrà cura di mantenere costantemente chiuso l'ultimo tratto messo in opera mediante tappo a tenuta.

La posa delle tubazioni, giunti e pezzi speciali dovrà essere eseguita nel rigoroso rispetto delle istruzioni del fornitore per i rispettivi tipi di materiale adottato.

I tubi in PVC con giunto a bicchiere destinati agli allacciamenti saranno posti in opera su base di sabbia dello spessore di almeno 30 cm in tutte le altre direzioni.

Le giunzioni dei tubi saranno sigillate con adesivi plastici che garantiscano nel tempo un comportamento elastico.

È consigliabile che il percorso delle tubazioni di scarico non passi al di sopra di apparecchiature o materiali per i quali una possibile perdita possa provocare pericolo o contaminazione. Ove questo non sia possibile è necessario realizzare una protezione a tenuta al di sotto delle tubazioni in grado di drenare, raccogliere e convogliare alla rete generale di scarico eventuali perdite.

Le condotte a gravità dovranno essere posate da valle verso monte e con il bicchiere orientato in senso contrario alla direzione del flusso, avendo cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi o delle guarnizioni di tenuta.

Le camerette d'ispezione, di immissione, di cacciata e quelle speciali in genere verranno eseguite secondo i tipi e con le dimensioni risultanti dal progetto, sia che si tratti di manufatti gettati in opera che di pezzi prefabbricati.

Nel primo caso il conglomerato cementizio da impiegare nei getti sarà di norma confezionato con cemento tipo 325 dosato a q.li 2,50 per mc di impasto. Prima dell'esecuzione del getto dovrà averci cura che i gradini di accesso siano ben immorsati nella muratura provvedendo, nella posa, sia di collocarli perfettamente centrati rispetto al camino di accesso ed ad esatto piombo tra di loro, sia di non danneggiare la protezione anticorrosiva.

I manufatti prefabbricati dovranno venire confezionati con q.li 3,50 di cemento 325 per mc di impasto, vibrati su banco e stagionati almeno 28 giorni in ambiente umido. Essi verranno posti in opera a perfetto livello su sottofondo in calcestruzzo che ne assicuri la massima regolarità della base di appoggio. Il raggiungimento della quota prevista in progetto dovrà di norma venir conseguito per sovrapposizione di elementi prefabbricati di prolunga, sigillati fra loro e con il pozzetto con malta di cemento: solo eccezionalmente, quando la profondità della cameretta non possa venir coperta con le dimensioni standard delle prolunghie commerciali e limitatamente alla parte della camera di supporto al telaio portachiusino, si potrà ricorrere ad anelli eseguiti in opera con getto di cemento o concorsi di laterizio.

Tanto le camerette prefabbricate quanto quelle eseguite in opera, se destinate all'ispezione od alla derivazione, di condotti principali di fognatura, dovranno avere il fondo sagomato a semitubo dello stesso diametro delle tubazioni in esse concorrenti e di freccia pari a circa $\frac{1}{4}$ del diametro stesso; quelle prefabbricate dovranno inoltre essere provviste di fianchi di alloggiamento per le tubazioni concorrenti con innesti del medesimo tipo di quelli delle tubazioni stesse, salvo contraria disposizione della DL, di procedere alla parziale demolizione delle pareti del pozzetto.

Le camerette d'ispezione vanno previste:

- al termine della rete di scarico assieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze.

Le tubazioni in cemento armato, nonché le camerette e i manufatti speciali potranno essere protette con un rivestimento anticorrosivo realizzato con resine epossidiche. Prima della stesa della resina dovrà essere applicata una mano di aggrappante.

Il rivestimento dovrà essere steso in due mani successive per uno spessore complessivo non inferiore a 600 micron. Il tipo di resina da utilizzare dovrà essere approvato dalla DL la quale potrà richiedere l'esecuzione, presso un Istituto specializzato di sua fiducia, di prove volte ad accertare la resistenza chimica,

l'impermeabilità, la resistenza a compressione ed a trazione, la resistenza ad abrasione ed ogni altra verifica a suo giudizio necessaria per definire la qualità dei prodotti impiegati. Lo strato di rifinitura superficiale dovrà essere liscio per non opporre attrito alle acque e anche per ridurre le possibilità di adesione delle parti solide trascinate dall'acqua. Prima di effettuare la spalmatura occorre spazzolare le superfici per asportare polveri, particelle incoerenti e corpi estranei.

Il prodotto non deve essere applicato in presenza di pioggia, nebbia o formazione di condensa sulle superfici da trattare, potendo un elevato tasso di umidità nell'aria causare al film una parziale o totale perdita delle caratteristiche del film secco.

L'applicazione degli strati successivi al primo deve essere eseguita sul prodotto ancora appiccicoso e nel senso ortogonale al sottostante.

Durante l'applicazione osservare le precauzioni richieste per i prodotti infiammabili in genere e per i prodotti epossidici in particolare.

I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e griglie) dovranno essere conformi per caratteristiche dei materiali di costruzione di prestazioni e di marcatura a quanto prescritto dalla norma UNI EN 124/95. Il marchio del fabbricante deve occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non deve riportare nomi propri di persone, riferimenti geografici riferiti al produttore o messaggi chiaramente pubblicitari

Salvo contrarie disposizioni della direzione dei lavori avranno dimensioni interne come da Progetto. La copertura sarà costituita da una caditoia in ghisa nel caso che il pozzetto venga installato in sede stradale o da un chiusino pure in ghisa qualora venga installato sotto il marciapiede. Il tubo di scarico sarà di norma in calcestruzzo del tipo senza bicchiere, del diametro interno di 12 cm.

I pozzetti saranno posti in opera su sottofondo in calcestruzzo; la superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale e a quota idonea a garantire l'esatto collocamento altimetrico del manufatto rispetto alla pavimentazione stradale.

7. **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 DL, in maniera da consentire l'interruzione tempestiva di eventuali successivi lavori di scavo prima che la condotta possa essere danneggiata.

Articolo 106 Posa di segnaletica verticale

1. Per quanto riguarda la segnaletica, l'Impresa si atterrà alle disposizioni che verranno impartite di volta in volta dal DL. Deve essere garantito il rispetto delle norme tecniche vigenti in materia nonché del vigente Codice della Strada. Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.
2. Tutti i segnali verticali nonché i sostegni ed i relativi basamenti di fondazione dovranno essere costruiti e realizzati, in modo tale da resistere alla forza esercitata dal vento alla velocità di almeno 150 km/ora.
3. **Pellicole per cartelli** - Tutte le imprese di segnaletica stradale verticale devono attenersi alle prescrizioni contenute nel disciplinare tecnico sulla modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali approvato con D.M. 31 marzo 1995. Le pellicole dovranno avere le certificazioni di qualità rilasciate da organismi accreditati secondo le norme UNI EN 45000, sulla base delle norme europee della serie UNI EN 9000, al produttore delle pellicole retroriflettenti che si intendono utilizzare per la fornitura. Le copie delle certificazioni dovranno essere identificate, a cura del produttore delle pellicole stesse, con gli estremi della ditta partecipante, nonché dalla data di rilascio della

copia non antecedente alla data della lettera di invito alla presente gara e da un numero di individuazione. I certificati riguardanti le pellicole dovranno essere conformi esclusivamente al succitato disciplinare tecnico. In particolari situazioni, al fine di implementare le condizioni di sicurezza sulla strada, si potranno richiedere pellicole con caratteristiche tecnologiche superiori ai minimi imposti dal disciplinare D.M. 31 marzo 1995 solo in un regime di sperimentazione autorizzata.

L'Impresa entro 60 giorni dall'aggiudicazione fornirà attestazione della certificazione di qualità ISO 9000 del sistema produttivo del fabbricante della pellicola rifrangente utilizzata nella fornitura. I certificati di qualità, se prodotti in lingua straniera, dovranno essere tradotti in lingua italiana e convalidati dalle autorità competenti.

4. **Caratteristiche dei sostegni, supporti ed altri materiali usati per la segnaletica stradale** - I sostegni ed i supporti dei segnali stradali devono essere generalmente di metallo con le caratteristiche stabilite dalle norme vigenti. L'impiego di altri materiali deve essere approvato dal ministero competente. I sostegni devono avere, nei casi di sezione circolare, un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno. La sezione del sostegno deve garantire la stabilità del segnale in condizione di sollecitazioni derivanti da fattori ambientali. I sostegni e i supporti dei segnali stradali devono essere adeguatamente protetti contro la corrosione. Ogni sostegno, ad eccezione delle strutture complesse e di quelle portanti lanterne semaforiche, deve portare di norma un solo segnale. Quando è necessario, deve segnalare più pericoli o prescrizioni nello stesso luogo; è tollerato l'abbinamento di due segnali del medesimo formato sullo stesso sostegno.

5. **Supporti in lamiera** - I segnali saranno costituiti in lamiera di ferro di prima scelta, dello spessore non inferiore a 10/10 di millimetro o in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% dello spessore non inferiore a 25/10 di millimetro (per dischi, triangoli, frecce e targhe di superficie compresa entro i 5,00 m²) e dello spessore di 30/10 di millimetri per targhe superiori ai metri quadrati 5 di superficie.

- Rinforzo perimetrale: ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro da una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola delle dimensioni non inferiori a 1,5 cm.
- Traverse di rinforzo e di collegamento: qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di 1,50 m², i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento piegate ad U dello sviluppo di 15 cm, saldate al cartello nella misura e della larghezza necessaria.
- Traverse intelaiature: dove necessario, sono prescritte, per i cartelli di grandi dimensioni, traverse in ferro zincate ad U di collegamento tra i vari sostegni. Tali traverse dovranno essere complete di staffe ed attacchi a morsetto per il collegamento, con bulloni in acciaio inox nella quantità necessaria; le dimensioni della sezione della traversa saranno di 50 x 23 mm, lo spessore di 5mm, e la lunghezza sarà quella prescritta per i singoli cartelli.
- La verniciatura di traverse, staffe, attacchi e bulloni dovrà essere eseguita come per i sostegni.
- La zincatura delle traverse dovrà essere conforme alle norme C.E.I. 7 -fascicolo 239 (1968) sul controllo della zincatura.
- Congiunzioni diverse pannelli costituenti i cartelli di grandi dimensioni: qualora i segnali siano costituiti da due o più pannelli, congiunti, questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari anticorodal da 20 x 20 mm, spessore 3 mm, opportunamente forati e muniti di un numero di bulloni in acciaio inox da 1/4 x 15 sufficienti ad ottenere un perfetto assestamento dei lembi dei pannelli.
- Trattamento lamiere (preparazione del grezzo e verniciatura): la lamiera di ferro dovrà essere prima decapata e quindi fosfatizzata mediante procedimento di bondrizzazione al fine di ottenere sulle superfici della lamiera stessa uno strato di cristalli salini protettivi ancorati per la successiva verniciatura. La lamiera di alluminio dovrà essere resa anche mediante carteggiatura, sgrassamento a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfocromatizzazione e ad analogo procedimento di pari affidabilità su tutte le superfici. Il grezzo dopo aver subito i suddetti processi di preparazione,

dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti, secondo il tipo di metallo. La cottura della vernice sarà eseguita a forno e dovrà raggiungere una temperatura di 140 gradi. Il resto e la sciolatura dei cartelli verranno rifiniti in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico.

6. **Attacchi** - Per evitare forature, tutti i segnali dovranno essere muniti di attacchi standard (per l'adattamento ai sostegni in ferro tubolare diametro 48-60-90 mm), ottenuti mediante fissaggio elettrico sul retro di corsoio a "C", della lunghezza minima di 22 cm, oppure ricavati (nel caso di cartelli rinforzati e composti di pannelli multipli) direttamente sulle traverse di rinforzo ad U. Tali attacchi dovranno essere completati da opportune staffe in acciaio zincato corredate di relativa bulloneria anch'essa zincata.
7. **Sostegni** - I sostegni per i segnali verticali, portalì esclusi, saranno in ferro tubolare di diametro 60-90 mm chiusi alla sommità e, previo decapaggio del grezzo, dovranno essere zincati conformemente alle norme UNI 5101 e ASTM 123, ed eventualmente verniciati con doppia mano di idonea vernice sintetica opaca in tinta neutra della gradazione prescritta dal DL. Detti sostegni comprese le staffe di ancoraggio del palo di basamento, dovranno pesare rispettivamente per i due diametri sopra citati non meno di 4,2 e 8,00 kg/m.
8. **Sostegni a portale** - I sostegni a portale del tipo a bandiera, a farfalla e a cavalletto saranno realizzati in lamiera di acciaio zincato a caldo, con ritti a sezione variabile a perimetro costante, di dimensioni calcolate secondo l'impiego e la superficie di targhe da installare. La traversa sarà costituita da tubolare a sezione rettangolare o quadra e collegata mediante piastra di idonea misura. I portalì saranno ancorati al terreno mediante piastra di base fissata al ritto, da bloccare alla contropiastra in acciaio ad appositi tirafondi annegati nella fondazione in calcestruzzo. L'altezza minima del piano viabile al bordo inferiore delle targhe è di 550 cm. La bulloneria sarà in acciaio 8.8 con trattamenti Draconet 320.
9. **Fondazioni e posa in opera** - La posa della segnaletica verticale dovrà essere eseguita installando sostegni su apposito basamento delle dimensioni minime di 30 x 30 x 50 cm di altezza in conglomerato cementizio dosato a quintali 2,5 di cemento tipo 325 per metro cubo di miscela intera granulometricamente corretta. Il basamento dovrà essere opportunamente aumentato per i cartelli di maggiori dimensioni. L'Impresa curerà in modo particolare la sigillatura dei montanti nei rispettivi basamenti prendendo tutte le opportune precauzioni atte ad evitare collegamenti non rigidi, non allineati e pali non perfettamente a piombo.

Articolo 107 Opere a verde - Abbattimento piante

1. L'Impresa è tenuta a prestare particolare attenzione affinché alberi e rami, nella caduta, non causino danno alcuno a cose e persone. A tale scopo, l'Impresa è tenuta ad eliminare le branche e i rami dal tronco, prima di abbattere la pianta, e successivamente a "guidarla" nella sua caduta.
1. Il legname derivante dall'abbattimento di alberi verrà accatastato, secondo le indicazioni della DL, in un luogo idoneo. Nel caso le piante abbattute presentino malattie, l'Impresa è tenuta a seguire tutte le norme igienico-sanitarie del caso, nonché quelle eventualmente previste dalla legislazione vigente. Salvo specifica indicazione della DL, le ceppaie verranno rimosse e trasportate in idoneo luogo di smaltimento. Le ceppaie indicate per rimanere sul sito andranno tagliate rasente il terreno
2. L'eliminazione delle piante con patologie particolari e di quelle adiacenti dovrà avvenire secondo modalità atte a ridurre i rischi di contagio alle altre piante presenti. Si devono rispettare le seguenti condizioni:
 - a. Effettuare gli abbattimenti in assenza di pioggia e vento, e nei periodi più asciutti dell'anno;
 - b. gli abbattimenti vanno eseguiti a partire dalle piante adiacenti e procedendo verso quelle infette;
 - c. ricoprire il terreno circostante le piante da abbattere con robusti teli di plastica, allo scopo di raccogliere la segatura ed il materiale di risulta, è consentito, in sostituzione, l'utilizzo di un aspiratore in caso di superfici asfaltate o cementate. Inoltre, sempre ai fini di ridurre al massimo il rischio di dispersione della segatura, è opportuno che la stessa venga bagnata, con disinfettanti o con sostanze attive autorizzate;- evitare comunque la dispersione di segatura, effettuando il minor numero possibile di tagli, in particolar modo nelle parti infette delle piante;

- d. ove possibile, utilizzare motoseghe attrezzate per il recupero di segatura;
- e. dopo il taglio delle piante infette e di quelle adiacenti procedere all'estirpazione delle ceppaie e delle radici fin dove possibile e alla successiva disinfezione delle buche. Qualora l'estirpazione delle ceppaie sia impossibile, il ceppo e le radici vanno devitalizzati e tagliati almeno 20 cm sotto il livello del suolo procedendo poi alla disinfezione delle buche. Se anche tale operazione sia oggettivamente impraticabile il ceppo e le radici affioranti vanno tagliate al livello del suolo devitalizzandoli su indicazione del Servizio Fitosanitario Regionale;
- f. al termine delle operazioni, tutta la zona interessata dagli abbattimenti e gli attrezzi usati per l'esecuzione dei tagli devono essere disinfettati con idonea soluzione.

CAPO III - OSSERVANZA DI LEGGI E NORME TECNICHE

Articolo 108 Disposizioni generali

1. L'esecuzione dei lavori in appalto nel suo complesso è regolata dal presente Capitolato speciale d'appalto e per quanto non in contrasto con esso o in esso non previsto e/o specificato, valgono le norme, le disposizioni, le raccomandazioni ed i regolamenti appresso richiamati:
 - Legge 20 marzo 1865, n. 2248 – Legge sui lavori pubblici (All. F);
 - C.M. 27 settembre 1957, n. 1236 – Chiusini da impiegare nei lavori stradali;
 - C.M. 2 dicembre 1978, n. 102 – Disciplina igienica concernente le materie plastiche, gomme per tubazioni ed accessori destinati a venire in contatto con acqua potabile e da potabilizzare;
 - D.M. 12 dicembre 1985 – Norme tecniche relative alle tubazioni;
 - C.M. 20 marzo 1986, n. 27291 – D.M. 12 dicembre 1985. Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni.
 - C.ANAS 18 giugno 1986, n. 43 -Applicazione di strati superficiali per l'irruvidimento e l'impermeabilizzazione delle pavimentazioni stradali;
 - D.M. 11 marzo 1988 - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;
 - Legge 28 giugno 1991, n. 208 -Interventi per la realizzazione di itinerari ciclabili e pedonali nelle aree urbane;
 - D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 – Nuovo codice della strada;
 - D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 -Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada -Legge 11 febbraio 1994, n. 109 – Legge quadro in materia di lavori pubblici;
 - C.M. 9 giugno 1995, n. 2595 -Barriere stradali di sicurezza. D.M. 18 febbraio 1992, n. 223;
 - D.M. 9 gennaio 1996 – Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche;
 - C.M. 16 maggio 1996, n. 2357 – Fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale;
 - D.M. 3 giugno 1998 – Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione;
 - Dir.P.C.M. 3 marzo 1999 – Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici;
 - D.M. 11 giugno 1999. Integrazioni e modificazioni al decreto ministeriale 3 giugno 1998, recante: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza;
 - D.M. 30 novembre 1999, n. 557 -Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili;

- D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554 – Regolamento di attuazione della Legge 11 febbraio 1994, n. 109 legge quadro in materia di lavori pubblici, e successive modificazioni;
- D.M. 19 aprile 2000, n. 145 – Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della Legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni;
- D.M. 11 luglio 2000 – Integrazione e rettifica del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali;
- Direttiva 24 ottobre 2000 – Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del codice della strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione;
- D.M. 2 agosto 2001 – Proroga dei termini previsti dall'articolo 3 dal D.M. 11 giugno 1999 inerente le barriere di sicurezza stradale;
- D.M. 5 novembre 2001 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.
- D.L. 20 giugno 2002, n. 121 – Disposizioni urgenti per garantire la sicurezza nella circolazione stradale;
- C.M. 4 luglio 2002, n. 1173 – Comunicazione dell'avvenuta omologazione di tre barriere stradali di sicurezza per la classe H4, destinazione "spartitraffico" ai sensi dell'art. 9 del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223;
- D.M. 10 luglio 2002 – Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo;
- D.P.R. 3 luglio 2003, n. 222 – Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, in attuazione dell'articolo 31, comma 1, della legge 11 febbraio 1994, n. 109 e successive modifiche ed integrazioni.

CARTELLO DI CANTIERE**Ente appaltante: COMUNE DI POGLIANO MILANESE**

Ufficio competente:

Servizio Lavori pubblici

LAVORI DI**REALIZZAZIONE DI PISTA CICLOPEDONALE VIA EUROPA**

Progetto esecutivo approvato con _____ n. _____ del _____

Progetto definitivo-esecutivo:**Direzione dei lavori:**

Coordinatore per la progettazione:

Coordinatore per l'esecuzione:

Durata stimata in uomini x giorni:

Notifica preliminare in data:

Responsabile unico dell'intervento:

IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: euro**ONERI PER LA SICUREZZA: euro****IMPORTO DEL CONTRATTO: euro***Gara in data _____, offerta di ribasso del ____ %***Impresa esecutrice:**

con sede

Qualificata per i lavori delle categorie: _____, classifica _____

_____, classifica _____

_____, classifica _____

direttore tecnico del cantiere: _____

*subappaltatori:**per i lavori di**Importo lavori subappaltati**categoria**descrizione**euro*

Intervento finanziato con _____.

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____

prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio Tecnico

telefono

<http://www.comune.poglianomilanese.mi.it> E-mail: