



PROVINCIA DI CHIETI

LAVORI DI SISTEMAZIONE DELLA STRADA PROVINCIALE LANCIANO-VAL DI SANGRO COMPRESSIVO SVINCOLO PER CASTEL FRENTANO - RIZZACORNO

PROGETTO ESECUTIVO

A.8 SCHEMA DI CONTRATTO E CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO



Progettazione, Direzione Lavori e Coordinamento Sicurezza:
STUDIO DI PROGETTAZIONE DE VITO s.r.l.

Responsabile:
Dott. Arch. Stefano de Vito (Direttore Tecnico)

Struttura Operativa:
Dott. Arch. Rachele Fosco
Dott. Ing. Annamaria Angelini



Chieti 14.12.2012

Rev. 1

SOMMARIO

ART. I.	NATURA E OGGETTO DELL'AFFIDAMENTO	7
ART. II.	IMPORTO DEL CONTRATTO DI APPALTO	8
ART. III.	CATEGORIA PREVALENTE E CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI	9
ART. IV.	MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO	9
ART. V.	REGIME IVA	9
ART. VI.	FINANZIAMENTO DELL'OPERA E RELATIVE DISPOSIZIONI D'ATTUAZIONE	9
ART. VII.	MODO DI CONTABILIZZARE LE PRESTAZIONI DELL'APPALTATORE	9
ART. VIII.	NOMINA DELL'ESECUTORE	9
ART. IX.	DOMICILIO AGLI EFFETTI DEL CONTRATTO E PER LE NOTIFICHE ALL'APPALTATORE	10
ART. X.	INDICAZIONE DELLE PERSONE CHE POSSONO RISCOUTERE	10
ART. XI.	CONDOTTA DEI LAVORI DA PARTE DELL'APPALTATORE	10
ART. XII.	DIRETTORE DI CANTIERE E DIRETTORE TECNICO DELL'IMPRESA	10
ART. XIII.	OSSERVANZA DI LEGGI E NORME	10
ART. XIV.	ADEMPIMENTI ANTIMAFIA	11
ART. XV.	DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO	11
ART. XVI.	SUBAPPALTO	11
ART. XVII.	RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO	12
ART. XVIII.	LAVORATORI DIPENDENTI E LORO TUTELA	12
ART. XIX.	DISCIPLINA NEL CANTIERE	13
ART. XX.	SICUREZZA E SALUTE NEL CANTIERE	13
ART. XXI.	RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE	14
ART. XXII.	CAUZIONE PROVVISORIA	14
ART. XXIII.	GARANZIA FIDEIUSSORIA O CAUZIONE DEFINITIVA A GARANZIA DEL CONTRATTO	14
ART. XXIV.	RIDUZIONE DELLE GARANZIE	15
ART. XXV.	OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'IMPRESA	15
ART. XXVI.	DOCUMENTI DI CONTRATTO, RICHIAMO AI PATTI DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DI PROGETTO	16
ART. XXVII.	PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI	17
ART. XXVIII.	OCCUPAZIONI TEMPORANEE DI SUOLO	17
ART. XXIX.	SOSPENSIONE O RIPRESE DEI LAVORI	17
ART. XXX.	PROROGHE	18
ART. XXXI.	DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI	18
ART. XXXII.	DANNI NEL CORSO DEI LAVORI	19
ART. XXXIII.	DANNI DIPENDENTI DA FORZA MAGGIORE	19
ART. XXXIV.	VARIAZIONI AL CONTRATTO E AL PROGETTO	19
ART. XXXV.	NUOVI PREZZI PER LAVORI NON PREVISTI	19
ART. XXXVI.	REVISIONE PREZZI	20
ART. XXXVII.	CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI	20
ART. XXXVIII.	ANTICIPAZIONE	20
ART. XXXIX.	PAGAMENTI IN ACCONTO	20
ART. XL.	PAGAMENTI A SALDO E RELATIVA POLIZZA A GARANZIA	21
ART. XLI.	MODALITÀ DI RISCOSSIONE DEI CORRISPETTIVI DELL'APPALTO	21

ART. XLII.	RITARDO NEI PAGAMENTI	21
ART. XLIII.	TERMINE PER L'INIZIO, PER LA RIPRESA E PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI.....	21
ART. XLIV.	PENALI	22
ART. XLV.	FORMA E CONTENUTO DELLE RISERVE	22
ART. XLVI.	PROPRIETÀ DEGLI OGGETTI TROVATI.....	22
ART. XLVII.	PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI DEMOLIZIONE E DI SCAVO.....	23
ART. XLVIII.	AVVISO AI CREDITORI.....	23
ART. XLIX.	CONTO FINALE.....	23
ART. L.	ULTIMAZIONE DEI LAVORI - GRATUITA MANUTENZIONE.....	23
ART. LI.	COLLAUDO	23
ART. LII.	DIFETTI DI COSTRUZIONE.....	24
ART. LIII.	ACCORDO BONARIO.....	24
ART. LIV.	DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE	25
ART. LV.	CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA	25
ART. LVI.	ARTICOLO RISOLUZIONE DEL CONTRATTO - ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI	25
ART. LVII.	ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE	26
ART. LVIII.	OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE	29
ART. LIX.	CUSTODIA DEL CANTIERE	29
ART. LX.	CARTELLO DI CANTIERE.....	30
ART. LXI.	SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE	30
ART. LXII.	DISCORDANZE NEGLI ATTI DI CONTRATTO.....	30
ART. LXIII.	RICHIAMO PER QUANTO NON PREVISTO.....	30
ART. LXIV.	CLAUSOLE PARTICOLARMENTE ONEROSE	30
ART. 1.	NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO.....	33
ART. 2.	IMPORTO DELL'APPALTO	33
ART. 3.	CATEGORIA PREVALENTE E CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI	34
ART. 4.	OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'IMPRESA.....	34
ART. 5.	ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE	35
ART. 6.	OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	37
ART. 7.	MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO.....	38
ART. 8.	CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO E DELLE CONDIZIONI LOCALI	38
ART. 9.	DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE	39
ART. 10.	FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE.....	39
ART. 11.	PAGAMENTI IN ACCONTO.....	39
ART. 12.	PAGAMENTI A SALDO E RELATIVA POLIZZA A GARANZIA	39
ART. 13.	TERMINE PER L'INIZIO, PER LA RIPRESA E PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI	40
ART. 14.	ULTIMAZIONE DEI LAVORI - GRATUITA MANUTENZIONE.....	40
ART. 15.	PENALI.....	40
ART. 16.	REQUISITI E ACCETTAZIONE	42
ART. 17.	CAMPIONATURE E PROVE TECNICHE	42
ART. 18.	IMPIEGO DI MATERIALI CON CARATTERISTICHE SUPERIORI A QUELLE CONTRATTUALI	43
ART. 19.	IMPIEGO DI MATERIALI O COMPONENTI DI MINOR PREGIO.....	43
ART. 20.	MATERIALI RICICLATI.....	43
ART. 21.	PROVVISTA DEI MATERIALI.....	43

ART. 22.	SOSTITUZIONE DEI LUOGHI DI PROVENIENZA DEI MATERIALI PREVISTI IN CONTRATTO	43
ART. 23.	ACCERTAMENTI DI LABORATORIO E VERIFICHE TECNICHE	43
ART. 24.	SOSTITUZIONE DI MATERIALI O IMPIANTI PREVISTI	43
ART. 25.	SCAVI IN GENERE	44
ART. 25.1.	NORMATIVA RELATIVA ALLA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	44
·	CONFERIMENTO PRESSO CENTRO AUTORIZZATO	44
·	RECUPERO RIFIUTI (ARTT. 214 – 216 D.LGS. 152/06)	44
·	RIUTILIZZO AI SENSI DELL'ART. 185 D.LGS. 152/06	44
·	RIUTILIZZO AI SENSI DELL' ART. 184 BIS D.LGS. 152/06 E S.M.I. E DAL D.M. AMBIENTE 10 AGOSTO 2012, N. 161	44
ART. 25.2.	TIPOLOGIE DI SCAVO	45
·	SCAVI DI SBANCAMENTO	45
·	SCAVI DI FONDAZIONE OD IN TRINCEA	45
·	SCAVI SUBACQUEI E PROSCIUGAMENTO	45
·	RILEVATI E RINTERRI	45
ART. 26.	ARTICOLO OPERE E STRUTTURE IN MURATURA	46
·	MALTE PER MURATURE	46
·	MURATURE IN GENERE: CRITERI GENERALI PER L'ESECUZIONE	46
·	MURATURE PORTANTI: TIPOLOGIE E CARATTERISTICHE TECNICHE	47
·	MURATURA PORTANTE: PARTICOLARI COSTRUTTIVI	47
·	PARAMENTI PER LE MURATURE DI PIETRAMA	48
ART. 27.	OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO	49
·	IMPASTI DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO	49
·	CONTROLLI SUL CONGLOMERATO CEMENTIZIO	49
·	NORME DI ESECUZIONE PER IL CEMENTO ARMATO NORMALE	49
·	NORME DI ESECUZIONE PER IL CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO	49
·	RESPONSABILITÀ PER LE OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO E CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO	50
·	STRUTTURE PREFABBRICATE DI CLS ARMATE E PRECOMPRESSO	50
o	<i>Generalità</i>	50
o	<i>Posa in Opera</i>	50
o	<i>Unioni e Giunti</i>	50
o	<i>Appoggi</i>	51
o	<i>Montaggio</i>	51
o	<i>Accettazione</i>	51
ART. 28.	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	51
ART. 29.	TRACCIAMENTI	52
ART. 30.	SOVRASTRUTTURA STRADALE - CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE STRADE	53
·	TERMINOLOGIA RELATIVA ALLA SOVRASTRUTTURA	53
·	PREMESSA	53
·	SOVRASTRUTTURA	53
DEFINIZIONE		53
·	STRATI DELLA SOVRASTRUTTURA	53
STRATO SUPERFICIALE		53
STRATO DI BASE		53
STRATO DI FONDAZIONE		53
STRATI ACCESSORI		53
·	TIPI DI SOVRASTRUTTURA	53
SOVRASTRUTTURA FLESSIBILE		53
·	SOVRASTRUTTURA RIGIDA	54
·	SOVRASTRUTTURA SEMIRIGIDA	54
·	SOVRASTRUTTURA RIGIDA POLIFUNZIONALE	54
·	SOTTOFONDO	54
DEFINIZIONE		54
·	SOTTOFONDO MIGLIORATO O STABILIZZATO	54
·	TRATTAMENTI	54
TRATTAMENTO SUPERFICIALE		54
TRATTAMENTO DI ANCORAGGIO		54
TRATTAMENTO DI IMPREGNAZIONE		54
TRATTAMENTO DI PENETRAZIONE		54
·	TIPI PARTICOLARI DI PAVIMENTAZIONI O DI STRATI	54
PAVIMENTAZIONE AD ELEMENTI DISCONTINUI		54
·	ELEMENTI COSTITUTIVI DELLO SPAZIO STRADALE	55
·	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	56
LARGHEZZA DELLE CORSIE		56
LARGHEZZA DEL MARGINE INTERNO E DEL MARGINE LATERALE		56

LARGHEZZA DEL MARCIAPIEDE	56
ART. 31. MISTI CEMENTATI PER STRATI FONDAZIONE E DI BASE	56
· GENERALITÀ	56
· MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE	56
AGGREGATI	56
ART. 32. CEMENTO	57
· ACQUA	57
· AGGIUNTE	57
· MISCELE	57
· ACCETTAZIONE DELLE MISCELE	58
· CONFEZIONAMENTO DELLE MISCELE	58
· PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DI STESA	58
· POSA IN OPERA DELLE MISCELE	58
· PROTEZIONE SUPERFICIALE DELLO STRATO FINITO	58
· CONTROLLI	59
ART. 33. MISTI GRANULARI PER STRATI DI FONDAZIONE	59
· GENERALITÀ	59
· MATERIALI	59
AGGREGATI	59
ART. 34. MISCELE	60
· ACCETTAZIONE DEL MISTO GRANULARE	60
· CONFEZIONAMENTO DEL MISTO GRANULARE	61
· POSA IN OPERA DEL MISTO GRANULARE	61
· CONTROLLI	61
· MISCELE	61
· COSTIPAMENTO	61
· PORTANZA	62
· SAGOMA	62
ART. 35. CONGLOMERATI BITUMINOSI A CALDO TRADIZIONALI CON E SENZA RICICLATO PER STRATO DI BASE	62
· GENERALITÀ	62
· MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE	62
LEGANTE	62
· ADDITIVI	63
· AGGREGATI	63
· MISCELE	64
· ACCETTAZIONE DELLE MISCELE	65
· CONFEZIONAMENTO DELLE MISCELE	66
· PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DI STESA	66
· POSA IN OPERA DELLE MISCELE	67
· CONTROLLI	67
ART. 36. MANTI DI USURA SPECIALI	68
· MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE	68
BITUME	68
ADDITIVI	69
AGGREGATI	69
MISCELE	70
· ACCETTAZIONE DELLE MISCELE	73
· CONFEZIONAMENTO DELLE MISCELE	74
· PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DI STESA	74
· POSA IN OPERA DELLE MISCELE	74
· CONTROLLI	75
· ALTRE STRADE	76
ART. 37. TRATTAMENTI BITUMINOSI A FREDDO	78
· TRATTAMENTI BITUMINOSI A FREDDO	78
· TRATTAMENTI SUPERFICIALI DI IRRUVIDIMENTO A FREDDO	78
MATERIALI COSTITUENTI E LA LORO QUALIFICAZIONE	79
AGGREGATI	79
· ATTREZZATURE DI CANTIERE	80
· PREPARAZIONE DEGLI STRATI DI STESA	81
· POSA IN OPERA	81
· CONTROLLI	81
· DOSAGGI E QUALITÀ DEI MATERIALI	82
ART. 38. SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE	82
· PROVE DI LABORATORIO SUI PRODOTTI DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE	82

· PROVE SULLE PITTURE	82
· PROVE SU PRODOTTI PLASTICI A FREDDO (PROVE PREVISTE DALLA NORMA EN 1871/04)	86
· PROVE SU PRODOTTI TERMOPLASTICI (PROVE PREVISTE DALLA NORMA BS 3262 E DALLA NORMA EN1871/97)	86
· PROVE SU PRODOTTI PREFORMANTI (NASTRI STRADALI PREFABBRICATI, PERMANENTI O TEMPORANEI, INCOLLATI O INCASSATI). 87	
CAMPIONATURA SU SEGNALETICA ORIZZONTALE	87
PITTURE	87
PRODOTTI PLASTICI A FREDDO	87
PRODOTTI TERMOPLASTICI	88
PRODOTTI PREFORMANTI	88
· CERTIFICATO DI QUALITÀ DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE	88
PITTURE	88
PRODOTTI PLASTICI A FREDDO	88
PRODOTTI TERMOPLASTICI	88
PRODOTTI PREFABBRICATI	89
· PROVE DI CONTROLLO IN FASE DI COLLAUDO	89
PRESTAZIONI DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE PER GLI UTENTI DELLA STRADA (PROVE IN SITO)	89
ART. 39. GEOTESSUTI	89
· STRATO DI GEOTESSILE CON FUNZIONE ANTIPUNZONAMENTO	89
· GUAINA IMPERMEABILE IN PVC	89
· STRATO DI GEOTESSILE DI PROTEZIONE	90
ART. 40. BARRIERE STRADALI DI SICUREZZA	90
· BARRIERE DI SICUREZZA IN ACCIAIO	90
GENERALITÀ	90
CONFORMITÀ DELLE BARRIERE E DEI DISPOSITIVI	91
CRITERI DI INSTALLAZIONE	91
INDIVIDUAZIONE DELLE ZONE DA PROTEGGERE	92
CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	92
CARATTERISTICHE DI RESISTENZA AGLI URTI	93
BARRIERE DI SICUREZZA A DOPPIA ONDA	93
INSTALLAZIONE	94
PROVE TECNICHE (STATICHE DINAMICHE) SULLE BARRIERE	94
· BARRIERE DI SICUREZZA IN METALLO-LEGNO	94
LEGNO LAMELLARE-ACCIAIO	94
LEGNO - ACCIAIO	94
ART. 41. OPERE D'ARTE	95
· CADITOIE STRADALI	95
GENERALITÀ	95
· POZZETTI PER LA RACCOLTA DELLE ACQUE STRADALI	95
MATERIALI	96
MARCATURA	96
CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	96
APERTURE DI AERAZIONE	96
DIMENSIONE DI PASSAGGIO	96
PROFONDITÀ DI INCASTRO	96
SEDI	96
PROTEZIONE SPIGOLI	96
FESSURE	96
CESTELLI E SECCHI SCORIFICATORI	96
STATO DELLA SUPERFICIE	97
SBLOCCAGGIO E RIMOZIONE DEI COPERCHI	97
DISPOSITIVI DI CHIUSURA E DI CORONAMENTO	97
· CAMERETTE D'ISPEZIONE	97
UBICAZIONE	97
CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	97
GRADINI D'ACCESSO	97
· POZZETTI PREFABBRICATI	98
· POZZETTI REALIZZATI IN OPERA	98
· COLLEGAMENTO DEL POZZETTO ALLA RETE	98
· POZZETTI DI SALTO (DISTINTI DAI DISSIPATORI DI CARICO PER SALTI SUPERIORI AI 7-10 M)	98
· POZZETTI DI LAVAGGIO (O DI CACCIATA)	98
· TUBAZIONI	98
TUBAZIONI IN C. A. V.	98
TUBAZIONI IN P.V.C. RIGIDO	99
POZZETTI E CHIUSINI	99
· CANALETTE	99
CANALETTE AD EMBRICI	99
· CUNETTE	99

· CUNICOLI	99
· RIVESTIMENTO PER CUNETTE E FOSSI DI GUARDIA	100
ELEMENTI PREFABBRICATI IN C.A.V.	100
CONGLOMERATO CEMENTIZIO, GETTATO IN OPERA	100
MURATURA DI PIETRAMME	100
· CORDONATURE	100
ART. 42. DISPOSIZIONI GENERALI	101
ART. 43. ONERI GENERALI	101
ART. 44. DEMOLIZIONI, DISMISSIONI E RIMOZIONI	101
ART. 45. MOVIMENTI DL MATERIE	101
ART. 46. PAVIMENTAZIONI STRADALI	102
ART. 47. MURATURE	102
ART. 48. LAVORI IN METALLO, RIVESTIMENTI, INTONACI, TINTEGGIATURE	102
ART. 49. OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO O ARMATE	102
ART. 50. TUBAZIONI	103
ART. 51. POZZETTI	103
ART. 52. OPERE DIVERSE	103
ART. 53. PRESTAZIONI DI MANODOPERA IN ECONOMIA.....	103
ART. 54. MATERIALI A PIÈ D'OPERA, TRASPORTI E NOLI	103

SCHEMA DI CONTRATTO
REPUBBLICA ITALIANA
Amministrazione Provinciale di Chieti

N. _____ Rep. _____

LAVORI DI SISTEMAZIONE DELLA STRADA PROVINCIALE
LANCIANO-VAL DI SANGRO
COMPRESSIVO SVINCOLO PER CASTEL FRENTANO - RIZZACORNO

L'anno _____, il giorno _____ del mese di _____ presso _____
avanti a _____ (Ufficiale rogante, a ciò autorizzato nell'interesse dell'ente) si sono costituiti: il Sig. _____ nato il _____ a _____, residente a _____ Via/Piazza _____ n. _____ con codice fiscale _____, (nella sua qualità di _____ dell'Ente/Azienda _____ con sede in _____ Via/Piazza _____ n. _____, partita IVA _____), di seguito denominato "Amministrazione", che agisce ai sensi del _____ in attuazione della delibera del _____ n. _____ in data _____, e il Sig. _____ nato il _____ a _____, residente a _____ Via/Piazza _____ n. _____ con codice fiscale _____, (nella sua qualità di _____ dell'Impresa _____ con sede in _____ Via/Piazza _____ n. _____, partita IVA _____), di seguito denominato "Appaltatore", che agisce in attuazione della delibera del _____ n. _____ in data _____,

Premesso

- che con delibera del _____ n. _____ in data _____ è stato approvato il progetto esecutivo dei lavori di _____ dell'importo di Euro _____, di cui Euro _____ per lavori, e Euro _____ per somme a disposizione dell'Amministrazione;
- che con delibera del _____ n. _____ in data _____ è stato approvato il bando di gara (ed eventualmente lo schema di lettera di invito);
- che con delibera del _____ n. _____ in data _____ è stato approvato il verbale di gara di esperita in data;
- che con determinazione del _____ Dott. _____, n. _____, in data _____ i lavori in oggetto sono stati affidati alla Ditta _____ per l'importo netto di Euro _____ oltre l'IVA, a seguito del ribasso del _____% (diconsi Euro _____);
- che l'Amministrazione è proprietaria dell'immobile _____ del quale dispone liberamente, sito in _____, Via/Piazza _____ n. _____, distinto al Catasto Terreni/Urbanico al foglio _____ mappa _____ n. _____, di cui al certificato di partita catastale n. _____ del _____;
- che, inoltre, in merito alla proprietà di cui sopra è stata richiesta _____ in data _____ al Comune di _____, per eseguire i lavori e le opere di cui trattasi ed è stata ottenuta _____ n. _____ rilasciata in data _____, già agli atti dell'Amministrazione;
- che si è provveduto alla pubblicazione dell'elenco delle imprese partecipanti alla gara, con il nominativo dell'impresa vincitrice, e il sistema di aggiudicazione prescelto, ai sensi dell'art. 20 della legge 19 marzo 1990, n. 55.

con il presente contratto, da valere ad ogni effetto di legge, si conviene e stipula quanto segue.

Art. I. Natura e oggetto dell'affidamento

L'Amministrazione affida in appalto all'Appaltatore, che dichiara di assumerlo con organizzazione di mezzi necessari e gestione a proprio rischio, i lavori descritti in epigrafe, da eseguirsi sulla proprietà di cui alle premesse.

Descrizione sommaria delle opere:

Il presente progetto riguarda il primo stralcio funzionale dei lavori di sistemazione della strada provinciale "Lanciano - Val di Sangro" S.P. 89, compresa la sistemazione dello svincolo di Rizzacorno

Si prevede un intervento di adeguamento del tracciato in sede, una lunghezza complessiva di m 1.920,00 (escluso lo svincolo). La sezione stradale esistente misura mediamente m 7,00. La carreggiata di progetto avrà una piattaforma con larghezza costante di 9,00 m con 2 corsie da m 3,50 e relative banchine da m 1,00 ciascuna.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro

completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi dell'opera di cui trattasi, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

Art. II. Importo del contratto di appalto

L'importo del contratto di appalto posto a base dell'affidamento è definito come segue:

A) TOTALE LAVORI A MISURA		€227.549,76
<i>B) di cui ONERI SICUREZZA DIRETTI lavori a misura non soggetti a ribasso</i>		<i>€4.729,12</i>
C) TOTALE LAVORI A CORPO		€1.823.997,57
<i>D) di cui ONERI SICUREZZA DIRETTI lavori a corpo non soggetti a ribasso</i>		<i>€14.047,73</i>
<i>E) oltre ONERI SICUREZZA INDIRETTI lavori a corpo non soggetti a ribasso</i>		<i>€20.301,33</i>
F) TOTALE LAVORI (A+C)		€2.051.547,33
G) TOTALE ONERI DI SICUREZZA (B+D+E)		€39.078,18
H) TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA (I-G)		€2.032.770,48
I) TOTALE COMPLESSIVO LAVORI (F+E)		€2.071.848,66

L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sul medesimo importo offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo di cui al comma 1, lettera b), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere.

L'importo relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'articolo 131, comma 3, primo periodo, del Codice dei contratti, dell'articolo 7 comma 4, del D.P.R. n. 222 del 2003 Ed ai sensi del D.L.vo 81 del 09.04.2008.

L'importo dei lavori a corpo previsto in Euro €1.823.997,57 resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da nessuna delle parti alcuna verifica sulla misura o sul valore relativi alla quantità o alla qualità dei lavori: pertanto l'offerta a prezzi unitari, per le parti d'opera da contabilizzare a corpo, non ha alcun valore negoziale.

Per la valutazione dei lavori a misura previsti con importo di Euro €227.549,76 verrà applicato l'elenco dei prezzi unitari; le quantità potranno variare in più o in meno esclusivamente in base alle quantità effettivamente risultanti dopo l'esecuzione dei lavori. Il ricorso all'esecuzione di parte dei lavori con il metodo a misura è dettato dall'impossibilità di contabilizzare con esattezza i lavori da eseguire sulle parti d'opera non accessibili al momento della redazione del progetto.

L'importo complessivo degli oneri per la sicurezza, fisso e invariabile, previsto in Euro 39.078,18 verrà corrisposto in proporzione dell'avanzamento dei lavori.

Percentuale di incidenza media presunta della manodopera: cat. OG3 24,33 % (diconsi ventiquattro/33 per cento) e cat. OS21 23,32% (diconsi ventitre/32 per cento).

Le quantità delle varie specie di lavori indicate nel progetto potranno variare in più o in meno per effetto di variazioni o di modifiche nella struttura delle opere e ciò tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni, ovvero anche a causa di soppressioni di alcune categorie previste e di esecuzione di altre non previste, senza che l'Appaltatore possa trarne argomento per chiedere compensi non contemplati nel presente Capitolato.

Resta inteso che le eventuali variazioni saranno disposte conformemente a quanto previsto dall'art. 132 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. e dagli artt. 10), 11) e 12) del nuovo Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 145/2000.

I prezzi unitari, elementari o composti, sono stati desunti dal "Prezzario ufficiale della Regione Abruzzo" - aggiornamento 2008.

Ogni voce, inoltre, fa propri i contenuti degli articoli dei Capitolati tecnici e prestazionali facenti parte dei documenti di appalto, nel quale sono stabiliti i sistemi di valutazione e richiamati gli oneri compresi nel prezzo, nonché le precise indicazioni contenute nelle tavole grafiche di progetto.

Il prezzo dell'appalto, per il complesso delle opere costituenti l'appalto, date complete a regola d'arte, in conformità del progetto e con le eventuali modifiche introdotte in sede di aggiudicazione, nonché sotto le condizioni, obblighi ed oneri tutti di cui al presente capitolato speciale d'appalto, si intenderà quell'importo che verrà corrisposto a misura, determinato in sede di aggiudicazione, risultante dalla somma di tutti i prezzi di singoli lavori o di singole parti costituenti l'offerta.

Restano escluse dall'appalto quelle opere che l'Amministrazione si riserva di affidare in tutto o in parte, in altro momento o ad altra ditta. Al riguardo qualunque eccezione o richiesta di compenso da parte dell'Aggiudicatario non potrà essere accolta.

Art. III. Categoria prevalente e categorie scorporabili e subappaltabili

Tabella A Categoria prevalente e categorie scorporabili e subappaltabili (articoli 4 e 46, comma 1)

LAVORAZIONI SCORPORABILI O SUBAPPALTABILI:

Lavori	Categoria	Classif.	Natura	Importo (Euro)	Inc. %	Note
Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, metropolitane	OG 3	IV	PREVALENTE	1.273.264,32	62,06	Subappaltabile al 30%
Opere strutturali speciali	OS 21	III	Scorporabili/Su bappaltabili	778.283,01	37,94	Obbligo di requisiti in proprio, altrimenti obbligo di A.T.I. verticale con mandante in possesso dei requisiti. Divieto di subappalto.

Art. IV. Modalità di stipulazione del contratto

Il contratto è stipulato a corpo e a misura ai sensi dell'articolo 53, comma 4, del Codice dei contratti e s.m.i. L'importo del contratto, come determinato in sede di gara resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcune delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità. I prezzi unitari, 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 ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei Contratti, e che siano estranee ai lavori già previsti nonché ai lavori in economia. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'articolo 2, mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 2, costituiscono vincolo negoziale l'importo degli stessi (per la parte a corpo) e i loro prezzi unitari (per la parte a misura) indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare, rispettivamente, nella descrizione nella parte a corpo e nell'elenco dei prezzi unitari per le parti a misura, relative agli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza.

Art. V. Regime IVA

Il presente contratto, ai sensi del D.P.R. 26 aprile 1986, n. 131 è soggetto ad IVA per cui si richiede la registrazione in misura fissa ai sensi dell'art. 38 del D.P.R. 26 ottobre 1972, n. 634. Qualora i lavori in oggetto godessero di aliquote IVA agevolate l'Amministrazione comunicherà all'Appaltatore la misura di detta aliquota, al fine dell'emissione della fattura.

Art. VI. Finanziamento dell'opera e relative disposizioni d'attuazione

La spesa di cui al presente appalto sarà sostenuta con i fondi di cui a, concessi da, con imputazione al capitolo del corrente bilancio dell'Amministrazione, avente ad oggetto:
L'erogazione dei singoli pagamenti è subordinata alle disposizioni di attuazione finanziaria e contabile stabilite dall'ente erogatore del finanziamento mediante

Art. VII. Modo di contabilizzare le prestazioni dell'appaltatore

Il presente contratto d'appalto, ai sensi dell'articolo 53, comma 4, del Codice dei contratti e s.m.i. si intende stipulato a corpo e a misura. Relativamente alla contabilizzazione a corpo, l'importo ad essa relativo rimane fisso ed invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità o alla qualità di detti lavori.

Art. VIII. Nomina dell'esecutore

Si dà atto che l'impresa aggiudicataria ha concorso all'appalto come impresa individuale (art. 34, comma 1, lett. a della legge 163/2006), e che, pertanto, eseguirà in proprio i lavori.

Art. IX. Domicilio agli effetti del contratto e per le notifiche all'appaltatore

L'appaltatore elegge domicilio nel seguente indirizzo: Via n.
Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto sono fatte dal direttore dei lavori o dal responsabile unico del procedimento, ciascuno relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori oppure devono essere effettuate presso il domicilio eletto di cui sopra.

Art. X. Indicazione delle persone che possono riscuotere

La persona o le persone, preventivamente riconosciute dalla stazione appaltante, autorizzate dall'appaltatore a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o saldo anche per effetto di eventuali cessioni di credito, sono le seguenti:, designazione che risulta dagli atti allegati al contratto.
La cessazione o la decadenza dall'incarico delle persone autorizzate a riscuotere e quietanzare deve essere tempestivamente notificata alla stazione appaltante.
In caso di cessione del corrispettivo di appalto successiva alla stipula del contratto, il relativo atto deve indicare con precisione le generalità del cessionario ed il luogo del pagamento delle somme cedute.
In difetto delle indicazioni previste dai commi precedenti, nessuna responsabilità può attribuirsi alla stazione appaltante per pagamenti a persone non autorizzate dall'appaltatore a riscuotere.

Art. XI. Condotta dei lavori da parte dell'appaltatore

L'appaltatore, qualora non conduca i lavori personalmente, deve conferire mandato con rappresentanza a persona fornita dei requisiti d'idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per la esecuzione dei lavori a norma del contratto. L'appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante.
Il mandato deve essere conferito per atto pubblico ed essere depositato, entro 10 giorni dalla consegna dei lavori, presso l'amministrazione committente, che provvede a dare comunicazione all'ufficio di direzione dei lavori.
L'appaltatore o il suo rappresentante deve, per tutta la durata dell'appalto, garantire la presenza sul luogo dei lavori. Quando ricorrono gravi e giustificati motivi, l'amministrazione committente, previa motivata comunicazione all'appaltatore, ha diritto di esigere il cambiamento immediato del suo rappresentante, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'appaltatore o al suo rappresentante.

Art. XII. Direttore di cantiere e Direttore tecnico dell'Impresa

L'Appaltatore, qualora non eserciti direttamente, provvederà a nominare il Direttore di cantiere, che potrà coincidere con il Direttore tecnico dell'Impresa, o con il suo Rappresentante delegato.
Il Direttore di cantiere assicura l'organizzazione e la gestione tecnica e la conduzione del cantiere: egli è responsabile del rispetto del piano di sicurezza e del relativo coordinamento da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. La nomina di Direttore di cantiere deve avvenire prima della consegna dei lavori.
Il Direttore tecnico dell'impresa è l'organo cui competono gli adempimenti di carattere tecnico-organizzativo necessari per la realizzazione dei lavori, e deve avere i requisiti previsti dall'art. 26, commi 2 e 3 del Regolamento di Qualificazione Esecutori LL.PP. (Regolamento di Qualificazione) di cui al D.P.R. 25 gennaio 2000, n. 34. La nomina di Direttore tecnico dell'impresa deve essere accompagnata da dichiarazione dell'interessato circa l'unicità dell'incarico.
Qualora l'impresa, per qualsiasi motivazione, dovesse trovarsi priva di Direttore tecnico dovrà sospendere immediatamente tutte quelle lavorazioni comportanti rischi particolari per la sicurezza e la salute dei lavoratori di cui all'allegato II al D.Lgs. 494/1996 e s.m.i. provvedere ad allontanare dal cantiere tutte le imprese fuorché una, eseguendo solo lavorazioni che non abbiano necessità di coordinamento, e provvedere a sostituire il Direttore tecnico entro e non oltre 5 giorni (cinque giorni) dalla data della mancanza. Decorso tale termine infruttuosamente, l'Appaltatore non potrà più proseguire i lavori per mancanza della idoneità tecnica e organizzativa di cui all'art. 18, comma 1, lett. b) del Regolamento di Qualificazione: tale circostanza comporta la rescissione del contratto, e la prosecuzione in danno.
Il Direttore tecnico dell'impresa deve mantenere la disciplina nel cantiere; egli è obbligato ad osservare ed a far osservare ad ogni lavoratore presente in cantiere, in ottemperanza alle prescrizioni contrattuali, gli ordini ricevuti dal Direttore dei Lavori e dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

Art. XIII. Osservanza di leggi e norme

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel Capitolato generale di appalto, nel contratto d'appalto, nel Capitolato Speciale, nell'Elenco dei Prezzi Unitari, e nelle prescrizioni contenute nei disegni di progetto e negli altri elaborati allegati al contratto.
Per quanto non previsto e comunque non specificato diversamente dal Capitolato Speciale e dal contratto, l'appalto è soggetto all'osservanza delle seguenti leggi, regolamenti e norme che si intendono qui integralmente richiamate, conosciute ed accettate dall'Appaltatore, salvo diversa disposizione del presente Capitolato Speciale:
Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
1. la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
2. il Codice dei contratti, approvato con decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163;

3. il Decreto legislativo 11 settembre 2008, n. 152, Ulteriori modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante il codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, a norma dell'articolo 25, comma 3, della legge 18 aprile 2005, n. 62;
4. D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive»;
5. il regolamento approvato con D.P.R. 3 luglio 2003, n. 222;
6. il decreto legislativo n. 81 del 09.04.2008 e successive modifiche e integrazioni;
7. le leggi, i decreti e le circolari ministeriali vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
8. le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari vigenti nella Regione, Provincia e Comune nel quale devono essere eseguite le opere oggetto del presente appalto;
9. le norme emanate da enti ufficiali quali CNR, UNI, CEI, ecc., anche se non espressamente richiamate, e tutte le norme modificative e/o sostitutive delle disposizioni precedenti che venissero eventualmente emanate nel corso della esecuzione dei lavori.

Art. XIV. Adempimenti antimafia

Si dà atto che non sussiste, nei confronti dell'affidatario dell'appalto, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge n. 575 del 1965, e successive modificazioni, come risulta dalla documentazione antimafia prevista dal D.Lgs. 159/2011 e s.m.i., acquisita agli atti e consistente in, rilasciato da, in data, che si allega al presente contratto.

Art. XV. Divieto di cessione del contratto

Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità. Le imprese, le associazioni, i consorzi aggiudicatari sono tenuti a eseguire in proprio le opere o i lavori compresi nel contratto.

Art. XVI. Subappalto

L'affidamento in subappalto o in cottimo è sottoposto alle seguenti condizioni ai sensi del comma 2 dell'art. 118 del D.lgs. 163/06:

- a. che l'appaltatore all'atto dell'offerta o, in caso di varianti in corso di esecuzione, all'atto dell'affidamento dei lavori in variante abbia indicato i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
- b. che l'appaltatore provveda al deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni e, unitamente, alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo (analoga dichiarazione deve essere effettuata, in caso di associazione temporanea, società di imprese o consorzio, da ciascuna delle imprese partecipanti);
- c. che l'appaltatore, al momento del deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante (di cui alla lettera b), trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso, da parte del subappaltatore, dei requisiti di qualificazione prescritti dal D.lgs. 163/06 in relazione alla prestazione subappaltata nonché la dichiarazione del subappaltatore attestante il possesso dei requisiti generali di cui all'articolo 38 del D.lgs. 163/06;
- d. che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'art. 10 della legge n. 575 del 1965, e successive modificazioni e integrazioni (qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore a 154.937,07 euro, l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al DPR n. 252/98; resta fermo che, ai sensi dell'art. 12, comma 4, dello stesso DPR n. 252/98 il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'art. 10, comma 7, del citato DPR n. 252/98).

Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta, ferme restando le vigenti disposizioni che prevedono per particolari ipotesi, di cui al comma successivo del presente articolo, un tempo diverso; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto. Ai sensi dell'art. 118 comma 8, del D.lgs. 163/06, per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo delle prestazioni affidate o a 100.000 euro, il termine per il rilascio dell'autorizzazione da parte dell'Amministrazione è di 15 giorni.

L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:

- e. per le prestazioni affidate in subappalto l'appaltatore deve praticare, ai sensi dell'art. 118 comma 4, del D.lgs. 163/06, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento;
- f. nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati, ai sensi del comma 5 dell'art. 118 del D.lgs. 163/06, anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi degli estremi relativi ai requisiti di cui al comma 2 lettera c) del presente articolo.
- g. le imprese subappaltatrici, ai sensi dell'art. 118, comma 6 primo periodo, del D.lgs. 163/06 devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dal contratto collettivo nazionale e territoriale in vigore

- per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori;
- h. l'appaltatore, ai sensi dell'art. 35, comma 28, della legge n. 248/06 (di conversione del DL n. 223/06), risponde in solido con le imprese subappaltatrici dell'osservanza delle norme anzidette appalto; da parte di queste ultime e, quindi, dell'effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti, a cui sono tenute le imprese subappaltatrici stesse; gli importi dovuti per la responsabilità solidale di cui al precedente periodo non possono eccedere l'ammontare del corrispettivo dovuto dall'appaltatore al subappaltatore (art. 35, comma 30, legge n. 248/06);
 - i. l'appaltatore e, per suo tramite, le imprese subappaltatrici, sempre ai sensi dell'art. 118 comma 6, del D.lgs. 163/06, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono, altresì, trasmettere periodicamente all'Amministrazione copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.

Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili, nonché ai concessionari per la realizzazione di opere pubbliche.

Ai sensi dell'art. 35, comma 32, della legge n. 248/06 in caso di subappalto, la stazione appaltante provvede al pagamento del corrispettivo dovuto all'appaltatore solo dopo all'acquisizione del DURC del subappaltatore e all'accertamento che lo stesso subappaltatore abbia effettuato il versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e il versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore.

Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50% dell'importo del contratto di subappalto.

I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto le forniture con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate con apposito regolamento; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al comma 3, lettera d). E' fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i subcontratti, il nome del subcontraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

Ai sensi dell'art. 37 comma 11, del D.lgs. 163/06, se una o più d'una delle lavorazioni relative a strutture, impianti ed opere speciali, di cui all'art. 107, comma 4, del D.P.R. 207/2010, supera in valore il 15% dell'importo totale dei lavori, le stesse non possono essere affidate in subappalto e sono eseguite esclusivamente dai soggetti affidatari.

Nei casi di cui al comma precedente, i soggetti che non siano in grado di realizzare le predette componenti sono tenuti a costituire, ai sensi della normativa vigente, associazioni temporanee di tipo verticale, disciplinate dal D.P.R. 207/2010.

Art. XVII. Responsabilità in materia di subappalto

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.

Il direttore dei lavori e il R.U.P., nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 5 del D.L.vo 81 del 09.04.08, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.

Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

Ai sensi dell'articolo 35, commi da 28 a 30, della legge 4 agosto 2006, n. 248, l'appaltatore risponde in solido con il subappaltatore della effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore.

La responsabilità solidale viene meno se l'appaltatore verifica, acquisendo la relativa documentazione prima del pagamento del corrispettivo al subappaltatore, che gli adempimenti di cui al comma 4 connessi con le prestazioni di lavoro dipendente affidati in subappalto sono stati correttamente eseguiti dal subappaltatore. L'appaltatore può sospendere il pagamento del corrispettivo al subappaltatore fino all'esibizione da parte di quest'ultimo della predetta documentazione.

Gli importi dovuti per la responsabilità solidale di cui al comma 4 non possono eccedere complessivamente l'ammontare del corrispettivo dovuto dall'appaltatore al subappaltatore.

Art. XVIII. Lavoratori dipendenti e loro tutela

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, ed in relazione alle categorie dei lavori, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente le norme contenute nei contratti collettivi nazionali di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende edili o affini, e negli accordi provinciali integrativi degli stessi, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga, altresì, ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale e artigiana, dalla struttura e dimensione dell'Appaltatore stesso e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica e sindacale.

A garanzia di tale osservanza, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento. Dell'emissione di ogni certificato di pagamento il responsabile del procedimento provvede a dare comunicazione per iscritto, con avviso di ricevimento, agli enti previdenziali e assicurativi, compresa la cassa edile, ove richiesto.

L'amministrazione dispone il pagamento a valere sulle ritenute suddette di quanto dovuto per le inadempienze accertate dagli enti competenti che ne richiedano il pagamento nelle forme di legge.

Le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione del conto finale, dopo l'approvazione del collaudo provvisorio, ove gli enti suddetti non abbiano comunicato all'amministrazione committente eventuali inadempienze entro il termine di trenta giorni dal ricevimento della richiesta del responsabile del procedimento.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, l'appaltatore è invitato per iscritto dal responsabile del procedimento a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove egli non provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante può pagare anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto.

I pagamenti di cui al comma 1 fatti dalla stazione appaltante sono provati dalle quietanze predisposte a cura del responsabile del procedimento e sottoscritte dagli interessati.

Nel caso di formale contestazione delle richieste da parte dell'appaltatore, il responsabile del procedimento provvede all'inoltro delle richieste e delle contestazioni all'ufficio provinciale del lavoro e della massima occupazione per i necessari accertamenti.

L'appaltatore di opere pubbliche è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori; è, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

L'appaltatore e, per suo tramite, le imprese subappaltatrici sono tenute a esibire prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici, nonché copia del piano operativo di sicurezza di loro spettanza. L'appaltatore e, suo tramite, le imprese subappaltatrici trasmettono periodicamente il Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC), ovvero, all'emissione di ogni certificato di pagamento il responsabile del procedimento provvede ad informare per via telematica gli enti previdenziali ed assicurativi, compresa la cassa edile, ove richiesto, tramite il rilascio del Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC).

Art. XIX. Disciplina nel cantiere

L'Appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento.

L'Appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'Impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'Appaltatore ed eventualmente coincidente con il rappresentante delegato ai sensi dell'art. 4 del Capitolato Generale.

In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese od a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificatamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. Il Direttore dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza.

L'Appaltatore è comunque in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza dei suoi agenti ed operai, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

Art. XX. Sicurezza e salute nel cantiere

L'Appaltatore depositerà prima della consegna dei lavori:

- il documento recante la valutazione dei rischi di cui all'art. 4 del D.Lgs. 19 settembre 1994, n. 626 e s.m.i ed il documento recante le misure generali di tutela di cui all'art. 3 della stessa norma;
- eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 100 del D.Lgs n. 81 del 09.04.2008 e s.m.i.;
- un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.

I piani di cui sopra formano parte integrante del contratto di appalto.

Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore o del concessionario, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto. Il regolamento di cui al comma 1 stabilisce quali violazioni della sicurezza determinano la risoluzione del contratto da parte del committente. Il direttore di cantiere e il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei piani di sicurezza.

Le imprese esecutrici, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, possono presentare al coordinatore per l'esecuzione dei lavori di cui al del D.Lgs n. 81 del 09.04.2008 e s.m.i., proposte di modificazioni o integrazioni al piano di

sicurezza e di coordinamento loro trasmesso dalla stazione appaltante L'Appaltatore esonera l'Amministrazione da ogni responsabilità per le conseguenze di eventuali sue infrazioni che venissero accertate durante l'esecuzione dei lavori relative alle leggi speciali sull'igiene, la sicurezza e la salute nei luoghi di lavoro.

L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. Nell'ipotesi di associazione temporanea di impresa o di consorzio, detto obbligo incombe all'impresa mandataria o designata quale capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Art. XXI. Responsabilità dell'appaltatore

Sarà obbligo dell'appaltatore di adottare nell'esecuzione dei lavori tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire l'incolumità degli operai; rimane comunque stabilito che l'Appaltatore assumerà ogni più ampia responsabilità sia civile che penale nel caso di infortuni, della quale responsabilità si intende quindi sollevato il personale preposto alla direzione e sorveglianza.

L'Appaltatore deve osservare le norme e prescrizioni contrattuali dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione ed assistenza lavori.

Art. XXII. Cauzione provvisoria

Ai sensi dell'articolo 75, commi 1 e 2, del Codice dei contratti e dell'articolo, è richiesta una cauzione provvisoria di euro pari al 2% (due per cento) dell'importo preventivato dei lavori da appaltare (Euro), comprensivo degli oneri per la sicurezza, da prestare al momento della presentazione dell'offerta. La cauzione provvisoria di cui al comma 1 può essere prestata:

1. in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore della stazione appaltante;
2. mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa fideiussoria in conformità alla scheda di cui all'articolo 252 comma 6, del d.lgs. n. 163 del 2006, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.1 allegato al predetto decreto, in conformità all'articolo 75, commi 4, 5, 6 e 8, del Codice dei contratti.

La cauzione provvisoria, se prestata nelle forme di cui al comma 2, lettera a), deve essere accompagnata dall'impegno di un fideiussore verso il concorrente a rilasciare garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva nel caso di aggiudicazione da parte del concorrente dell'appalto o della concessione.

Sono vietate forme di cauzione diverse da quelle di cui al comma 2 e, in particolare, è vietata la cauzione prestata mediante assegni di conto di corrispondenza o assegni circolari.

In caso di associazione temporanea di imprese la garanzia deve riportare l'indicazione di tutte le imprese associate.

Art. XXIII. Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva a garanzia del contratto

Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 123 del D.P.R. 207/2010, è richiesta una garanzia fideiussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; qualora il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.

La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda di cui all'articolo 252 comma 6, del d.lgs. n. 163 del 2006 in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto in conformità all'articolo 113, commi 2 e 3, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.

La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75 per cento dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.

La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 25 per cento, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio oppure del certificato di regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.

La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.

La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 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.

Art. XXIV. Riduzione delle garanzie

Ai sensi degli articoli 40, comma 7, e 75, comma 7, del Codice dei contratti, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 33 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 34 sono ridotti al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45012 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9001:2000, oppure la dichiarazione della presenza di elementi significativi e tra loro correlati di tale sistema, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera q) oppure lettera r), del d.P.R. n. 34 del 2000.

In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora il possesso del requisito di cui al comma 1 sia comprovato da tutte le imprese in associazione.

In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo verticale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in associazione in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.

Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 4 comma 3, del d.P.R. n. 34 del 2000.

In deroga a quanto previsto dal comma 4, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora:

- a) l'impresa abbia utilizzato, per la gara e per l'eventuale aggiudicazione, una qualificazione per una classifica non superiore alla II;
- b) l'impresa sia in possesso di attestazione SOA in corso di validità ma il possesso del requisito di cui al comma 1 non sia stato ancora annotato sulla predetta attestazione, a condizione che l'impresa abbia già presentato istanza alla SOA per il relativo aggiornamento;
- c) l'impresa non sia tenuta al possesso dell'attestazione SOA.

In caso di avvalimento ai sensi dell'articolo 49 del Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito della qualità deve essere posseduto in ogni caso dall'impresa partecipante e aggiudicataria, indipendentemente dalla circostanza che sia posseduto dall'impresa ausiliaria. L'impresa ausiliaria deve essere in possesso del predetto requisito solo in relazione all'obbligo di cui all'articolo 4 del d.P.R. n. 34 del 2000.

Art. XXV. Obblighi assicurativi a carico dell'impresa

Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 125, del D.P.R. 207/2010, l'appaltatore, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, ha prodotto polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio o 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 collaudo provvisorio o 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 collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema di cui all'articolo 252 comma 6 del d.lgs. n. 163 del 2006.

La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma "Contractors All Risks" (C.A.R.) e deve:

- a) prevedere una somma assicurata non inferiore a: euro (Importo del totale dei lavori), di cui:
 - partita 1) per le opere oggetto del contratto: euro
 - partita 2) per rischi contro terzi: euro (art. 125 comma 1 e 2 del D.P.R. 207/2010)

- b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'Appaltatore.

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 ad euro 5.000.000,00.

Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste 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.

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, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti, e dall'articolo 128, comma 1, del D.P.R. 207/2010, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

Ai sensi dell'articolo 125, comma 3, secondo periodo, del D.P.R. 207/2010 le garanzie di cui al comma 3, limitatamente

alla lettera a), partita 1), e al comma 4, sono estese fino a 24 (VENTIQUATTRO) mesi dopo la data dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio; a tale scopo:

- c) l'estensione deve risultare dalla polizza assicurativa in conformità alla scheda di cui all'articolo 252 comma 6, del d.lgs. n. 163 del 2006.
- d) l'assicurazione copre i danni dovuti a causa risalente al periodo di esecuzione o dovuti a fatto dell'appaltatore nelle operazioni di manutenzione previste tra gli obblighi del contratto d'appalto;
- e) restano ferme le condizioni di cui ai commi 5 e 6.

Art. XXVI. Documenti di contratto, richiamo ai patti del Capitolato Speciale d'appalto e di progetto

L'appalto viene concesso e accettato ai patti, termini, modalità e condizioni inderogabili e inscindibili di cui al presente contratto, al Capitolato speciale ed elenco dei prezzi unitari, e di tutti gli elaborati grafici e scritti del progetto esecutivo, atti che, sebbene materialmente non allegati al contratto, ne formano parte integrante e, pertanto, vengono firmati dall'Appaltatore in ogni foglio in segno di accettazione e conservati al protocollo dell'Amministrazione.

Sono parte integrante del contratto:

- a) il capitolato generale di cui al D.M. 19 aprile 2000 n. 145;
- b) il capitolato speciale;
- c) gli elaborati grafici progettuali;
- d) le relazioni tecniche e specialistiche di progetto;
- e) l'elenco dei prezzi unitari;
- f) piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 100 del D.Lgs n. 81 del 09.04.2008 e s.m.i.;
- g) il cronoprogramma;
- h) l'offerta presentata dall'Appaltatore.

Si intendono, inoltre, allegati al contratto tutte le Leggi e le Norme vigenti in materia di Opere Pubbliche. Sono esclusi dal contratto tutti gli elaborati progettuali diversi da quelli di cui sopra (Art. 137 del D.P.R. 207/2010), e che, se pure facenti parte del progetto esecutivo, non costituiscono alcun riferimento negoziale e non potranno, quindi, essere invocati dalle parti a sostegno di propri interessi.

L'Appaltatore, con la sottoscrizione del Contratto e dei suoi allegati, dichiara di accettare le condizioni contenute nello stesso Contratto e di disporre dei mezzi tecnici e finanziari necessari per assolvere agli impegni che ne derivano.

L'Appaltatore dichiara inoltre di aver preso visione dell'area di lavoro e dei disegni di progetto e di essere perfettamente edotto di tutte le condizioni tecniche ed economiche necessarie per una corretta valutazione dell'Appalto.

Con la sottoscrizione del contratto l'Appaltatore dichiara di essersi recato sul luogo dove debbono eseguirsi i lavori e nelle aree adiacenti e di aver valutato l'influenza e gli oneri conseguenti sull'andamento e sul costo dei lavori, e pertanto di:

- a) aver preso conoscenza delle condizioni locali, delle cave, dei campioni, e dei mercati di approvvigionamento dei materiali, nonché di tutte le circostanze generali e particolari che possano aver influito sulla determinazione dei prezzi e delle condizioni contrattuali e che possano influire sull'esecuzione dell'opera;
- b) di avere accertato le condizioni di viabilità, di accesso, di impianto dei cantieri, dell'esistenza di discariche autorizzate, e le condizioni del suolo su cui dovrà sorgere l'opera;
- c) di aver accertato l'esistenza di eventuali infrastrutture come cavidotti e condutture sia aeree che interrato, relative a linee elettriche, telefoniche e di altri Enti civili e militari, acquedotti, gasdotti, fognature e simili, per le quali sia necessario richiedere all'Ente proprietario il permesso per l'attraversamento o lo spostamento dell'infrastruttura stessa;
- d) di aver esaminato ovvero di essere a conoscenza delle caratteristiche ambientali in relazione al suolo, sottosuolo ed aria per le quali si impegna ad rispetto delle norme Ambientali e ad non alterare le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del sito e dei luoghi circostanti.

Con la sottoscrizione del contratto, l'Appaltatore dichiara, inoltre:

- a) di aver esaminato minuziosamente e dettagliatamente il progetto sotto il profilo tecnico e delle regole dell'arte, anche in merito al terreno di fondazione e ai particolari costruttivi, riconoscendolo a norma di legge e a regola d'arte, e di conseguenza perfettamente eseguibile senza che si possano verificare vizi successivi alla ultimazione dei lavori;
- b) di avere attentamente vagliato tutte le indicazioni e clausole del presente Capitolato Speciale e tutte le circostanze di tempo di luogo e contrattuali relative all'appalto stesso che possano influire sull'esecuzione dell'opera;
- c) di aver giudicato, nell'effettuare l'offerta, i prezzi equi e remuneratori anche in considerazione degli elementi che influiscono sia sul costo dei materiali sia sul costo della mano d'opera, dei noli e dei trasporti;
- d) di aver tenuto conto, nella preparazione dell'offerta, degli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza e assistenza in vigore nel luogo dove devono essere eseguiti i lavori.

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di elementi non valutati, tranne che tali elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal codice civile (e non escluse da altre norme del presente capitolato) o si riferiscano a condizioni soggette a possibili modifiche espressamente previste nel contratto.

Salvo quanto previsto dal presente capitolato e dal contratto, l'esecuzione dell'opera in oggetto è disciplinata da tutte le disposizioni vigenti in materia.

Le parti si impegnano comunque all'osservanza:

- a) delle leggi, decreti, regolamenti e circolari emanati e vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
- b) delle leggi, decreti, regolamenti e circolari emanati e vigenti nella Regione, Provincia e Comune in cui si esegue l'appalto;
- c) delle norme tecniche e decreti di applicazione;
- d) delle leggi e normative sulla sicurezza, tutela dei lavoratori, prevenzione infortuni ed incendi e di tutta la normativa tecnica vigente e di quella citata dal presente capitolato (nonché delle norme CNR, CEI, UNI ed altre specifiche europee espressamente adottate);

e) dell'Elenco prezzi unitari allegato al contratto;

f) dei disegni di progetto contenuti in questo capitolato.

Resta tuttavia stabilito che la Direzione dei Lavori potrà fornire in qualsiasi momento, durante il corso dei lavori, disegni, specifiche e particolari conformi al progetto originale e relativi alle opere da svolgere, anche se non espressamente citati nel presente capitolato; tali elaborati potranno essere utilizzati soltanto per favorire una migliore comprensione di dettaglio di alcune parti specifiche dell'opera già definite nei disegni contrattuali.

Art. XXVII. Programma di esecuzione dei lavori

L'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita dei lavori ed agli interessi dell'Amministrazione.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione della Direzione dei lavori (che si esprimerà entro 5 giorni) un cronoprogramma esecutivo dei lavori, articolato per singole parti d'opera, compreso l'allestimento del cantiere, e distinto per gruppi di categorie di lavorazioni (tipo Gantt, o simili), con le previsioni circa il periodo di esecuzione, nonché l'ammontare presunto dell'avanzamento dei lavori, anche allo scopo di consentire all'Amministrazione l'approntamento dei pagamenti.

Tale cronoprogramma sarà vincolante solo per l'Appaltatore stesso, in quanto l'Amministrazione si riserva il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo 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 e dalla consegna dei componenti e delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Il cronoprogramma di cui sopra dovrà tenere conto delle esigenze di scadenze differenziate indicate nel Capitolato speciale di appalto. Nel corso dei lavori il cronoprogramma dovrà essere costantemente aggiornato e qualora si dovessero manifestare condizioni che potrebbero far slittare i tempi contrattualmente previsti dovranno essere relazionate alla D.L. azioni correttive onde rientrare nei termini previsti per ultimazione dei lavori.

Nella redazione del programma, l'Appaltatore deve tenere conto dell'incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole nella misura di giorni lavorativi.

L'Appaltatore deve altresì tenere conto, nella redazione del programma:

- delle particolari condizioni dell'accesso al cantiere;
- della riduzione o sospensione delle attività di cantiere per festività o godimento di ferie degli addetti ai lavori;
- delle eventuali difficoltà di esecuzione di alcuni lavori in relazione alla specificità dell'intervento e al periodo stagionale in cui vanno a ricadere;
- dell'eventuale obbligo contrattuale di ultimazione anticipata di alcune parti, o ultimazione fasizzata di parti di opera (specificare quali).

Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'Appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale.

Eventuali aggiornamenti del programma, legati a motivate esigenze organizzative dell'Appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, possono essere approvate dal Direttore dei lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.

Art. XXVIII. Occupazioni temporanee di suolo

L'occupazione temporanea per l'impianto del cantiere o per i passaggi dovrà essere richiesta dall'Appaltatore e autorizzata dal Comune se trattasi di suolo pubblico, mentre se trattasi di immobili privati l'Appaltatore dovrà accordarsi preventivamente con i rispettivi proprietari.

L'Amministrazione conferisce all'Appaltatore il mandato di svolgere in sua rappresentanza, salvo i rimborsi con le modalità da convenire, tutte le procedure tecniche, amministrative e finanziarie, anche in sede contenziosa, connesse con le occupazioni temporanee di urgenza, ed asservimenti occorrenti per l'esecuzione delle opere appaltate avvalendosi di tutte le norme vigenti in materia.

L'Appaltatore è obbligato a provvedere, a propria cura e spese, a tutti i rilevamenti ed alle procedure occorrenti per le occupazioni, nonché per gli asservimenti relativi alle opere oggetto dell'appalto, seguendo le indicazioni del Piano particellare di esproprio e occupazione temporanea di cui all'art. 31 del D.P.R. 207/2010 elaborato in sede di progetto definitivo.

Eventuali impedimenti al prosieguo delle operazioni verranno tempestivamente comunicati dall'Appaltatore all'Amministrazione per concertare i modi e i tempi per rimuoverli.

L'Amministrazione si riserva la facoltà di valutare, comunque, l'incidenza di detti impedimenti sulla regolare esecuzione del contratto.

L'Appaltatore ha l'obbligo del pagamento delle indennità inerenti alle occupazioni agli aventi diritto all'atto della presa in possesso dei beni, definendo transattivamente eventuali vertenze previo il benessere dell'Amministrazione.

Art. XXIX. Sospensione o riprese dei lavori

A - È ammessa la sospensione dei lavori (Art. 158 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207), ordinata dal direttore dei lavori, nei casi di avverse condizioni climatiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori stessi; tra le circostanze speciali rientrano le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 25, comma 1,

lettere a), b), b-bis) e c) della legge, queste ultime due qualora dipendano da fatti non prevedibili al momento della conclusione del contratto. La sospensione di cui sopra permane per il tempo necessario a far cessare le cause che hanno comportato la interruzione dell'esecuzione dell'appalto. Nel caso di sospensione dovuta alla redazione di perizia di variante, il tempo deve essere adeguato alla complessità ed importanza delle modifiche da introdurre al progetto. L'appaltatore che ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori, senza che la stazione appaltante abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, può diffidare per iscritto il responsabile del procedimento a dare le necessarie disposizioni al direttore dei lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa. La diffida ai sensi del presente comma è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'appaltatore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione. Nei casi previsti dall'art. 158, comma 2 del D.P.R. 207/2010 il responsabile del procedimento determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di necessità che lo hanno indotto a sospendere i lavori. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone allo scioglimento, l'appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Salvo quanto previsto dall'ultimo periodo del comma precedente, per la sospensione dei lavori, qualunque sia la causa, non spetta all'appaltatore alcun compenso o indennizzo. In ogni caso, e salvo che la sospensione non sia dovuta a cause attribuibili all'appaltatore, la sua durata non è calcolata nel tempo fissato dal contratto per l'esecuzione dei lavori. La sospensione parziale dei lavori ai sensi dell'art. 158, comma 7 del D.P.R. 207/2010 determina altresì il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma dei lavori redatto dall'impresa.

B - Le sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse (Art. 158 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207) da quelle stabilite dall'articolo precedente sono considerate illegittime e danno diritto all'appaltatore ad ottenere il riconoscimento dei danni prodotti.

Ai sensi dell'articolo 1382 del codice civile, il danno derivante da sospensione illegittimamente disposta è quantificato secondo i seguenti criteri:

- a. detratte dal prezzo globale nella misura intera, le spese generali infruttifere sono determinate nella misura pari alla metà della percentuale minima prevista dall'articolo 34, comma 2, lettera c) del regolamento, rapportata alla durata dell'illegittima sospensione;
- b. la lesione dell'utile è riconosciuta coincidente con la ritardata percezione dell'utile di impresa, nella misura pari agli interessi moratori come fissati dall'articolo 30, comma 4, computati sulla percentuale prevista dall'articolo 34, comma 2, lettera d) del regolamento, rapportata alla durata dell'illegittima sospensione;
- c. il mancato ammortamento e le retribuzioni inutilmente corrisposte sono riferiti rispettivamente ai macchinari esistenti in cantiere e alla consistenza della mano d'opera accertati dal direttore dei lavori ai sensi dell'articolo 133, comma 5, del regolamento;
- d. la determinazione dell'ammortamento avviene sulla base dei coefficienti annui fissati dalle vigenti norme fiscali.

Al di fuori delle voci elencate al comma 2 sono ammesse a risarcimento ulteriori voci di danno solo se documentate e strettamente connesse alla sospensione dei lavori.

Art. XXX. Proroghe

L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui all'articolo 14.

In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 14, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.

La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.

La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.

Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.

La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.

Trova altresì applicazione l'articolo 26 del capitolato generale d'appalto.

Art. XXXI. Durata giornaliera dei lavori

L'appaltatore può ordinare ai propri dipendenti di lavorare oltre il normale orario giornaliero (Art. 27 del Capitolato Generale d'Appalto) o di notte, ove consentito dagli accordi sindacali di lavoro, dandone preventiva comunicazione al direttore dei lavori. Il direttore dei lavori può vietare l'esercizio di tale facoltà qualora ricorrano motivati impedimenti di

ordine tecnico o organizzativo. In ogni caso l'appaltatore non ha diritto ad alcun compenso oltre i prezzi contrattuali. Salva l'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro, se il direttore dei lavori ravvisa la necessità che i lavori siano continuati ininterrottamente o siano eseguiti in condizioni eccezionali, su autorizzazione del responsabile del procedimento ne dà ordine scritto all'appaltatore, il quale è obbligato ad uniformarvisi, salvo il diritto al ristoro del maggior onere.

Art. XXXII. Danni nel corso dei lavori

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

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

Nel caso di danni causati da forza maggiore (Art. 166 del D.P.R. 207/2010) l'appaltatore ne fa denuncia al direttore dei lavori entro tre giorni lavorativi da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto al risarcimento.

Appena ricevuta la denuncia, il direttore dei lavori procede, redigendone processo verbale, all'accertamento:

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

Art. XXXIII. Danni dipendenti da forza maggiore

I danni provocati da eventi eccezionali saranno compensati all'Appaltatore ai sensi e nei limiti stabiliti dall'art. 20 del Capitolato Generale.

I danni causati da forza maggiore devono essere denunciati alla Direzione Lavori, a pena di decadenza, entro il termine di cinque giorni da quello del verificarsi il danno.

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

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

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

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

Art. XXXIV. Variazioni al contratto e al progetto

Qualunque modifica al presente contratto non può aver luogo e non può provarsi che mediante atto pubblico amministrativo.

Ai sensi dell'art. 161 del D.P.R. 207/2010, nessuna modificazione ai lavori appaltati (Art. 10 Capitolato Generale d'Appalto) può essere attuata ad iniziativa esclusiva dell'appaltatore (Vedi anche l'analogo divieto negli artt. 1659, comma 1 e 2725 c.c.). La violazione del divieto, salvo diversa valutazione del responsabile del procedimento, comporta l'obbligo dell'appaltatore di demolire a sue spese i lavori eseguiti in difformità, fermo che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

La semplice precisazione esecutiva di particolari costruttivi e decorativi in corso d'opera, a completamento di quanto contenuto negli elaborati di progetto, sia richiesta dall'Appaltatore per conseguire l'esecuzione a regola d'arte cui è obbligato con il consenso scritto del Direttore dei lavori, sia disposta dal Direttore dei lavori stesso per risolvere aspetti di dettaglio, e purché sia contenuta nei limiti di importo di cui all'art. 132 comma 3, D.Lgs. 163/2006, e non potrà in alcun modo essere addotta a giustificazione di ritardi o indennizzi da parte dell'Appaltatore.

Per le varie ipotesi e fattispecie di varianti, aggiunte e diminuzioni di lavori previsti in progetto si seguiranno le disposizioni del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i., agli artt. 161 e 162 del D.P.R. 207/2010. e agli artt. 10, 11 e 12 del Capitolato Generale d'Appalto.

Art. XXXV. Nuovi prezzi per lavori non previsti

Eventuali prezzi per opere o lavori non previsti in progetto e relativi tanto alle categorie di lavori a misura che a quelli a corpo, verranno determinati, anziché mediante nuove analisi, assumendoli dal prezzario ufficiale vigente al momento della gara. Ai sensi dell'art. 6 comma 19 della legge 537/1993, qualora trattasi di amministrazione dello stato o di ente pubblico nazionale si farà riferimento al prezzario del provveditorato regionale alle opere pubbliche ove si eseguono i lavori, mentre se trattasi di opere di competenza delle Regioni si farà riferimento al prezzario più recente da essa pubblicato sul BUR.

Qualora i lavori da eseguire non fossero ivi contemplati si ricorrerà a nuove analisi, da svilupparsi con riferimento temporale alla data della stipula del contratto e comunque nei modi previsti dall'art. 163 del D.P.R. 207/2010.

Art. XXXVI. Revisione prezzi

Ai sensi dell'articolo 133, commi 2 e 3 del Codice dei contratti, e successive modifiche e integrazioni, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

Ai sensi dell'articolo 133, commi 4, 5, 6 e 7, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 10 per cento, alle seguenti condizioni:

- a. le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
 - somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1 per cento dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
 - eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
 - somme derivanti dal ribasso d'asta, qualora non ne sia stata prevista una diversa destinazione;
 - somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
- b. all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;
- c. la compensazione è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il 10 per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal Direttore dei lavori;
- d. le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta giorni), a cura della direzione lavori qualora non sia ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio o il certificato di regolare esecuzione, a cura del responsabile del procedimento in ogni altro caso;

Fermo restando quanto previsto al comma 2, qualora, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protragga fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.

Art. XXXVII. Cessione del contratto e cessione dei crediti

E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

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

Art. XXXVIII. Anticipazione

In relazione a quanto disposto dall'art. 5 del D.L. n. 79/97, convertito in legge n. 140/1997 non è consentita la corresponsione di anticipazione sul prezzo d'appalto.

Art. XXXIX. Pagamenti in acconto

Nel corso dell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore avrà diritto al pagamento in acconto ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, raggiunga la cifra di € 300.000,00 (diconsi EURO trecentomila/00).

I certificati di pagamento delle rate di acconto sono emessi dal responsabile del procedimento sulla base dei documenti contabili indicanti la quantità, la qualità e l'importo dei lavori eseguiti, non appena raggiunto l'importo previsto per ciascuna rata, come sopra quantificata.

Dell'emissione di ogni certificato di pagamento il responsabile del procedimento provvede ad informare per via telematica gli enti previdenziali ed assicurativi, compresa la cassa edile, ove richiesto, tramite il rilascio del Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC).

L'Amministrazione dispone il pagamento a valere sulle ritenute suddette in quanto dovuto per le inadempienze accertate dagli enti competenti che ne richiedano il pagamento nei modi e nelle forme di legge.

Nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a novanta giorni la stazione appaltante dispone comunque il pagamento in acconto degli importi maturati fino alla data di sospensione.

L'Appaltatore non potrà pretendere sovrapprezzi od indennità speciali per eventuali soggezioni che all'esecuzione dei lavori potessero conseguire dalla coesistenza di altri cantieri o dalla contemporanea esecuzione di opere affidate ad altre ditte e non potrà, qualora tale situazione si verificasse, aver diritto a variazione alcuna nel termine generale di consegna.

Quando il certificato di pagamento, non venga emesso, per colpa della Stazione Appaltante, nei termini prescritti, si

applicherà, in favore dell'Appaltatore, il disposto dell'art. 133 del D.Lgs. 163/2006, e successive modifiche ed integrazioni, il quale stabilisce che trascorsi tali termini oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato od il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, l'Appaltatore ha la facoltà di agire ai sensi dell'art. 1460 del c.c., ovvero, previa costituzione in mora dell'amministrazione e decorsi 60 giorni dalla data della costituzione stessa, di promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto. Sono da contabilizzare a misura le eventuali variazioni di cui all'art. 25, comma 3, secondo periodo, della Legge con un aumento di spesa non superiore al 10% dell'importo originario sulla base di apposito ordine di servizio che riporti gli estremi della intervenuta approvazione da parte del Responsabile del procedimento, ai sensi dell'art. 161, comma 10, del D.P.R. 207/2010 sulla base dell'elenco dei prezzi unitari posti a base di gara. Ove si tratti di lavorazione non prevista in contratto si utilizzerà il prezzario della Regione Abruzzo vigente al momento dell'appalto. In caso di nuovi prezzi si procede alla determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi in conformità di quanto disposto dall'art. 163 del D.P.R. 207/2010.

Art. XL. Pagamenti a saldo e relativa polizza a garanzia

Il pagamento della rata di saldo (Art. 141 comma 9 del D.Lgs. 163/2006) disposto previa garanzia fidejussoria, deve essere effettuato non oltre il novantesimo giorno dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, comma 2, del Codice civile.

La fideiussione a garanzia (Art. 124 del D.P.R. 207/2010) del pagamento della rata di saldo è costituita alle condizioni previste da quella per le anticipazioni. Il tasso di interesse è applicato per il periodo intercorrente tra il collaudo provvisorio ed il collaudo definitivo. Nel caso l'appaltatore non abbia preventivamente presentato garanzia fidejussoria, il termine di novanta giorni decorre dalla presentazione della garanzia stessa.

Art. XLI. Modalità di riscossione dei corrispettivi dell'appalto

I corrispettivi dell'appalto (Art. 138, comma 1, lett. e) del D.P.R. 207/2010), sia in acconto che a saldo, verranno accreditati all'Appaltatore mediante bonifico bancario. L'Appaltatore provvederà ad apporre sulla fattura la dicitura seguente: "Pagato in data, Per quietanza Firma e Timbro".

Art. XLII. Ritardo nei pagamenti

Nel caso di ritardato pagamento (Art. 142 del D.P.R. 207/2010) rispetto ai termini indicati sopra sono dovuti gli interessi a norma dell'articolo 133 comma 1, del D.Lgs. 163/2006.

I medesimi interessi sono dovuti nel caso di ritardato pagamento della rata di saldo rispetto ai termini previsti dall'articolo 141, comma 9, del D.Lgs. 163/2006, con decorrenza dalla scadenza dei termini stessi.

L'importo degli interessi per ritardato pagamento viene computato e corrisposto in occasione del pagamento, in conto e a saldo, immediatamente successivo a quello eseguito in ritardo, senza necessità di apposite domande o riserve.

Qualora il certificato di pagamento delle rate di acconto (Art. 30 del Capitolato Generale d'Appalto) non sia emesso entro il termine stabilito sopra per causa imputabile alla stazione appaltante spettano all'appaltatore gli interessi corrispettivi al tasso legale sulle somme dovute, fino alla data di emissione di detto certificato. Qualora il ritardo nella emissione del certificato di pagamento superi i sessanta giorni, dal giorno successivo sono dovuti gli interessi moratori.

Qualora il pagamento della rata di acconto non sia effettuato entro il termine stabilito sopra per causa imputabile alla stazione appaltante spettano all'appaltatore gli interessi corrispettivi al tasso legale sulle somme dovute.

Qualora il ritardo nel pagamento superi i sessanta giorni, dal giorno successivo e fino all'effettivo pagamento sono dovuti gli interessi moratori.

Qualora il pagamento della rata di saldo non intervenga nel termine stabilito dall'articolo relativo ai pagamenti a saldo per causa imputabile alla stazione appaltante, sono dovuti gli interessi corrispettivi al tasso legale sulle somme dovute; sono dovuti gli interessi moratori qualora il ritardo superi i sessanta giorni dal termine stesso.

Il saggio degli interessi di mora previsti dai commi 1, 2 e 3 è fissato ogni anno con decreto del Ministro dei lavori pubblici di concerto con il Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica. Tale misura è comprensiva del maggior danno ai sensi dell'articolo 1224, secondo comma, del codice civile.

Art. XLIII. Termine per l'inizio, per la ripresa e per l'ultimazione dei lavori

L'appaltatore deve iniziare i lavori entro 7 (sette) giorni dalla consegna dei lavori come risultante dall'apposito verbale. Il medesimo termine si applica per la ripresa dei lavori in caso di sospensione.

Non possono costituire motivo di proroga dell'inizio dei lavori e della loro regolare e continuativa conduzione secondo il relativo programma di esecuzione redatto dall'Appaltatore:

- 1) il ritardo nell'apprestamento dei cantieri e nell'allacciamento per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- 2) l'eventuale esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti;
- 3) il ritardo nella presentazione della documentazione relativa ai requisiti dei subappaltatori ai fini dell'approvazione al subappalto che l'Appaltante deve effettuare entro il termine di 30 giorni;

- 4) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sulle campionature, di prove di carico e di prove sugli impianti;
- 5) il ritardo nella presentazione delle campionature che abbia comportato anche un conseguente ritardo nelle approvazioni nonché il tempo necessario per l'espletamento degli ulteriori adempimenti a carico dell'Appaltatore;
- 6) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra Appaltatore e maestranze.

L'appaltatore deve ultimare i lavori nel termine (Art. 159 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207) di giorni 360 (giorni trecentosessanta) naturali e consecutivi, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale, dall'ultimo dei verbali di consegna.

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

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

I presupposti per i quali il responsabile del procedimento può concedere proroghe su domanda dell'Appaltatore sono unicamente quelli strettamente non dipendenti dall'Appaltatore.

Art. XLIV. Penali

La misura delle penali è stabilita nel seguente modo.

Penale per ritardo nell'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore è soggetto ad una penale pari all'1 (uno) per 1000 (mille) dell'importo del contratto per ogni giorno naturale consecutivo. Il direttore dei lavori riferisce tempestivamente al responsabile del procedimento in merito agli eventuali ritardi nell'andamento dei lavori rispetto al programma di esecuzione. Qualora il ritardo nell'adempimento determina un importo massimo della penale superiore all'importo del 10%, il responsabile del procedimento promuove l'avvio delle procedure previste dall'art. 136 del D.lgs 163 del 2006.

Qualora la disciplina contrattuale preveda l'esecuzione della prestazione articolata in più parti, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più di tali parti le penali di cui ai commi precedenti si applicano ai rispettivi importi. La penale è comminata dal responsabile del procedimento sulla base delle indicazioni fornite dal direttore dei lavori.

E' ammessa, su motivata richiesta dell'appaltatore, la totale o parziale disapplicazione della penale, quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'impresa, oppure quando si riconosca che la penale è manifestamente sproporzionata, rispetto all'interesse della stazione appaltante.

Sull'istanza di disapplicazione della penale decide l'Amministrazione su proposta del responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori e l'organo di collaudo ove costituito. Nel caso di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 136 del D.lgs 163 del 2006 ai fini dell'applicazione delle penali il periodo di ritardo è determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori.

Qualora l'ammontare delle penali raggiunga il 10% dell'importo di contratto l'Amministrazione attiverà le procedure per la risoluzione del contratto.

Art. XLV. Forma e contenuto delle riserve

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

Le riserve (Art. 191 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207) devono essere iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'appaltatore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve devono essere iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.

Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'appaltatore ritiene gli siano dovute; qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della riserva, l'appaltatore ha l'onere di provvedervi, sempre a pena di decadenza, entro il termine di quindici giorni fissato dall'art. 190, comma 3 del D.P.R. 207/2010.

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

Art. XLVI. Proprietà degli oggetti trovati

Fatta eccezione per i diritti che spettano allo Stato a termini di legge (Con riferimento principale al D.Lgs. 13 gennaio 1999, n. 490 recante: Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali a norma dell'art. 1 della legge 8 ottobre 1998, n. 352), appartiene alla stazione appaltante la proprietà [2] degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si dovessero reperire nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore ha diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero.

Il reperimento di cose di interesse artistico, storico o archeologico deve essere immediatamente comunicato alla stazione appaltante. L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della stazione appaltante.

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

I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.

In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in sito disponibile entro il perimetro delle aree di cantiere e successivamente trasportati in discarica autorizzata a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di caratterizzazione, costruzione gestione e manutenzione di siti provvisori, trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.

Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto.

E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali da escavazioni o da demolizioni, previa autorizzazione delle D.L. dietro la presentazioni delle analisi ed indagini del caso.

Il terreno proveniente dagli scavi può essere reimpiegato per attività di cantiere, in tal caso le indagini di caratterizzazione e le analisi eventuali di compatibilità formeranno parte integrante della documentazione amministrativa del cantiere.

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

Art. XLVIII. Avviso ai creditori

A lavori ultimati (Art. 340 della legge 20 marzo 1865, n. 2248, all. F. Art. 340 della legge 20 marzo 1865, n. 2248, all. F.) l'Amministrazione ne darà avviso al pubblico, invitando i creditori verso l'Appaltatore per occupazioni di suolo e stabili e relativi danni a presentare i titoli del loro credito, e invitando l'Appaltatore a tacitare le eventuali richieste pervenute: la garanzia contrattuale verrà trattenuta a garanzia di quanto sopra e fino alla emissione del certificato di collaudo provvisorio.

Art. XLIX. Conto finale

Il conto finale dei lavori oggetto dell'appalto viene redatto dal Direttore dei Lavori entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data di ultimazione dei lavori ed è trasmesso, entro lo stesso termine, al Responsabile del procedimento per i relativi adempimenti.

Il conto finale è accompagnato da una relazione con gli allegati connessi alla storia cronologica dell'esecuzione, oltre a quelle notizie di carattere tecnico ed economico, atte ad agevolare le operazioni di collaudo.

Il conto finale viene trasmesso dal Responsabile del procedimento all'Appaltatore che deve firmare per accettazione entro 30 (trenta) giorni.

Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine sopra indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.

Art. L. Ultimazione dei lavori - Gratuita manutenzione

L'ultimazione dei lavori, in conformità di quanto previsto all'art. 159 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, deve essere tempestivamente comunicata per iscritto dall'Appaltatore al Direttore dei lavori dell'Appaltante, il quale provvede ad effettuare, previa formale convocazione dell'appaltatore, il relativo accertamento in contraddittorio, a redigere in duplice originale, in caso di esito positivo, apposito certificato sottoscritto anche dall'Appaltatore o da suo rappresentante ed a trasmetterlo Responsabile del procedimento per la relativa conferma.

Copia conforme dei certificato di ultimazione viene rilasciata dal Responsabile del procedimento all'Appaltatore che ne abbia fatto richiesta.

L'Appaltatore è tenuto a provvedere alla custodia ed alla buona conservazione, nonché alla gratuita manutenzione per tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione del collaudo, ferma restando la facoltà dell'Appaltante di richiedere la consegna anticipata di tutte o parte delle opere ultimate.

I lavori di gratuita manutenzione ritenuti indifferibili a insindacabile giudizio dell'Appaltante, alla cui esecuzione l'Appaltatore non abbia provveduto nei termini che gli siano stati prescritti, sono eseguiti direttamente dall'Appaltante stesso, con addebito della relativa spesa all'Appaltatore inadempiente.

La presa in consegna delle opere ultimate oggetto dell'appalto da parte dell'Appaltante deve risultare da apposito verbale in duplice originale, sottoscritto dal Direttore dei lavori, dal Responsabile del procedimento e dall'Appaltatore, unitamente ad uno stato di consistenza redatto in contraddittorio tra le parti e alla consegna di tutta la documentazione tecnico-amministrativa relativa alle opere eseguite (certificazioni, manuali, garanzie ecc.).

Art. LI. Collaudo

Il collaudo finale deve essere effettuato non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori. L'Amministrazione provvederà a nominare l'organo di collaudo secondo le caratteristiche dei lavori, riservandosi la nomina anche durante il corso

dell'opera¹. L'Amministrazione, nei casi previsti², potrà optare per il certificato di regolare esecuzione, di cui all'art. 238 del D.P.R. 207/2010, da redigersi a cura del Direttore dei lavori non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori.

Per tutti i lavori oggetto del presente appalto verrà redatto un certificato di collaudo secondo le modalità previste dagli artt. 215 - 238 del D.P.R. 207/2010. Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione del medesimo. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

Il decorso del termine fissato dalla legge per il compimento delle operazioni di collaudo³, ferme restando le responsabilità eventualmente accertate a carico dell'appaltatore dal collaudo stesso, determina l'estinzione di diritto delle garanzie fidejussorie prestate ai sensi dell'articolo 123 del D.P.R. 207/2010.

Oltre a quanto disposto dall'art. 224 del D.P.R. 207/2010 sono ad esclusivo carico dell'appaltatore le spese di visita del personale della stazione appaltante per accertare la intervenuta eliminazione delle mancanze riscontrate dall'organo di collaudo ovvero per le ulteriori operazioni di collaudo resa necessaria dai difetti o dalle stesse mancanze. Tali spese sono prelevate dalla rata di saldo da pagare all'impresa.

Art. LII. Difetti di costruzione

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

L'Appaltatore risponde con garanzia decennale rispetto a quei difetti dell'opera, meglio evidenziati nel Capitolato speciale, che interessino le strutture portanti e tutte le altre componenti della costruzione che possano ridurre sensibilmente per estensione, o per durata, o per importanza, il normale e pieno godimento dell'opera, ed è tenuto al risarcimento dei danni diretti, indiretti e conseguenti, compresi quelli necessari per la ricerca del guasto.

Art. LIII. Accordo bonario

Ai sensi dell'articolo 240, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10% (dieci per cento) di quest'ultimo, il R.U.P. deve valutare immediatamente l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura.

Il R.U.P. può nominare una commissione, ai sensi dell'articolo 240, commi 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 14, del Codice dei contratti, e immediatamente acquisisce o fa acquisire alla commissione, ove costituita, la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore, e, qualora non ritenga palesemente inammissibili e non manifestamente infondate le riserve, formula una proposta motivata di accordo bonario.

La proposta motivata di accordo bonario è formulata e trasmessa contemporaneamente all'appaltatore e alla Stazione appaltante entro 90 giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve. L'appaltatore e la Stazione appaltante devono pronunciarsi entro 30 giorni dal ricevimento della proposta; la pronuncia della Stazione appaltante deve avvenire con provvedimento motivato; la mancata pronuncia nel termine previsto costituisce rigetto della proposta.

La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.

Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.

Ai sensi dell'articolo 239 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; qualora l'importo differenziale della transazione ecceda la somma di 100.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il R.U.P., esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto aggiudicatario, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto aggiudicatario, previa audizione del medesimo.

¹ art. 215, comma 3 D.P.R. 207/2010. E' obbligatorio il collaudo in corso d'opera:

a) quando la direzione dei lavori sia stata affidata, ai sensi dell'articolo 27, comma 2, lettere b) e c) della legge;

b) quando si tratti di opere e lavori di cui all'articolo 2, comma 1, lettera i);

c) nel caso di intervento affidato in concessione;

d) nel caso di intervento affidato ai sensi dell'articolo 19, comma 1, lettera b), punto 1), della legge;

e) nel caso di opere e lavori su beni soggetti alla vigente legislazione in materia di beni culturali e ambientali;

f) nel caso di opera o lavoro comprendenti significative e non abituali lavorazioni non più ispezionabili in sede di collaudo finale;

g) nei casi di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore alla soglia di anomalia determinata ai sensi delle vigenti disposizioni.

² Si fa riferimento all'art. 28, comma 3, quarto periodo della legge 109/1994: nel caso di lavori di importo sino a 200.000 Ecu il certificato di collaudo è sostituito da quello di regolare esecuzione; per i lavori di importo superiore, ma non eccedente il milione di Ecu, è in facoltà del soggetto appaltante di sostituire il certificato di collaudo con quello di regolare esecuzione. Il certificato di regolare esecuzione è comunque emesso non oltre tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

³ art. 37 del Capitolato Generale d'Appalto.

La procedura descritta, può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

Art. LIV. Definizione delle controversie

Ove non si proceda all'accordo bonario e l'appaltatore confermi le riserve, trova applicazione il comma 2.

La definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta all'autorità giudiziaria competente presso il Foro più vicino al Comune presso il quale ha sede la stazione appaltante ed è esclusa la competenza arbitrale.

L'organo che decide sulla controversia decide anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Art. LV. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:

- a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
- b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
- c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
- d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione dello 0,50 % (zerocinquanta per cento) per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, oppure alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Ai sensi dell'articolo 13 del capitolato generale d'appalto, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto.

In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro matricola, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nei libri matricola dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.

Ai sensi dell'articolo 36-bis, commi 3, 4 e 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro.

L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio.

Qualora l'appaltatore abbia meno di dieci dipendenti, in sostituzione degli obblighi di cui al comma 5, deve annotare su apposito registro di cantiere vidimato dalla Direzione provinciale del lavoro territorialmente competente, da tenersi sul luogo di lavoro in posizione protetta e accessibile, gli estremi del personale giornalmente impiegato nei lavori. I lavoratori autonomi e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori, deve provvedere all'annotazione di propria iniziativa.

La violazione degli obblighi di cui ai commi 5 e 6 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

Art. LVI. Articolo Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

La stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:

- a. frode nell'esecuzione dei lavori o reati accertati ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti;

- b. inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- c. mancata incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- e. inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione infortuni, la sicurezza sul lavoro, sulle assicurazioni obbligatorie del personale e inadempienza accertata alle norme per la salvaguardia ambientale e alle relative procedure;
- f. sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
- g. rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei tempi e termini previsti dal contratto dell'appalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione delle norme sostanziali regolanti il subappalto;
- h. non rispondenza dei beni forniti alle specifiche del contratto e allo scopo dell'opera;
- i. nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81 del 09.04.08; o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 42 e seguenti del presente capitolato, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal R.U.P. o dal coordinatore per la sicurezza.

Il contratto è altresì risolto in caso di perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.

Nei casi di rescissione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

Nei casi di rescissione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:

- a. ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
- b. ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
 - l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
 - Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del Codice dei contratti, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

Art. LVII. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

Oltre agli oneri prescritti dal presente Capitolato, dalle vigenti disposizioni di legge, dal Regolamento approvato con D.P.R. 207/2010 per la parte ancora vigente alla luce di quanto previsto all'art. 256 del D.lgs. 163/06; e dal Capitolato Generale approvato con D.M. 19/04/2000 n. 145, qualora non espressamente previsti tra gli oneri contrattuali e quindi compensati o con la specifica voce di elenco prezzi od in altro modo indicato negli elaborati, sono a carico dell'Appaltatore:

1. La formazione del cantiere e l'esecuzione di tutte le opere a tal uopo occorrenti, comprese quelle di recinzione, di protezione e quelle necessarie per mantenere la continuità degli accessi e delle comunicazioni, nonché degli scoli delle acque e di ogni altra rete tecnologica esistente. In particolare sono a carico dell'Impresa Appaltatrice tutti gli oneri connessi al ripristino e alla messa in sicurezza dell'area di cantiere in conseguenza della situazione determinatasi a seguito dell'intervenuto blocco del cantiere e della conseguente rescissione contrattuale.
2. L'installazione delle attrezzature ed impianti necessari ed atti, in rapporto all'entità delle opere, ad assicurare la migliore esecuzione, il normale ed ininterrotto svolgimento dei lavori.
3. I tracciamenti, i rilievi, le misurazioni, etc., necessari alle operazioni di consegna, alle misurazioni, alle verifiche, alla contabilità dei lavori, comprese le spese per il personale e gli strumenti necessari.
4. L'approntamento delle opere provvisorie quali accessi, passi carrai, ponteggi, impalcature, assiti, steccati, armature,

- centinature, cassature, etc. compresi spostamenti, sfridi, mantenimenti, smontaggi e ripristini a fine lavori. Le incastellature, le impalcature e le costruzioni provvisorie in genere, se prospettanti all'esterno del cantiere o aggettanti su spazi pubblici, dovranno essere idoneamente schermate, il tutto come indicato nel PSC. Fra le opere in argomento è compresa altresì un'adeguata illuminazione del cantiere.
5. La sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni; la collocazione, ove necessaria di ponticelli, camminamenti anche a mensola, scalette di adeguata portata e sicurezza.
 6. La conservazione ed il ripristino delle vie, dei passaggi e dei servizi che venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori, provvedendovi a proprie spese con opportune opere provvisorie.
 7. La copertura dei danni delle opere, temporanee e permanenti, eseguite o in corso di esecuzione per qualsiasi causa nel cantiere, compresi materiali e attrezzature di impiego e di uso, ancorché in proprietà o in possesso dell'impresa, compresi i beni della Stazione Appaltante destinati alle opere, causati da furto e rapina, incendio, acque anche luride e gas provenienti da rotture o perdite di condotte idriche, fognarie, gasdotti e simili, atti di vandalismo, altri comportamenti colposi o dolosi propri o di terzi
 8. Il risarcimento dei danni causati alle opere, già eseguite o in via di esecuzione, dal traffico stradale durante lo svolgimento delle opere, compresi i maggiori oneri sostenuti dall'Appaltatore in conseguenza della necessità di garantire lo svolgimento del transito veicolare lungo il tratto di strada interessata dall'esecuzione delle opere appaltate.
 9. Il risarcimento dei danni a persone o cose in dipendenza all'esecuzione dei lavori e, in particolare, dei danni arrecati ad altre proprietà esterne alle aree da occupare per l'esecuzione delle opere affidate.
 10. La sorveglianza del cantiere, sia diurna che notturna e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso (siano essi di pertinenza dell'Appaltatore che avute in consegna dall'Amministrazione appaltante), nonché delle opere eseguite od in corso di esecuzione. Tale vigilanza si intende estesa anche ai periodi di sospensione dei lavori e dal periodo intercorrente tra l'ultimazione ed il collaudo, salvo l'anticipata consegna delle opere all'Amministrazione appaltante limitatamente alle opere consegnate.
 11. L'adozione di tutti i provvedimenti e le cautele, le prestazioni e le opere necessarie per garantire la vita, l'incolumità e l'igiene delle persone addette ai lavori e di terzi, per evitare danni ai beni pubblici e privati. Tutte le predisposizioni dovranno essere conformi alle norme di prevenzione degli infortuni di cui al D.Lgs. 81/2008 le quali saranno anche applicabili per eventuali lavori in economia, restando sollevati da ogni responsabilità la Stazione Appaltante ed il personale da essa preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori; i segnali dovranno uniformarsi in ogni particolare alle disposizioni della Legge 13/06/91 n. 190 e del regolamento di attuazione approvato con D.P.R. n. 610 del 16/06/1996, nonché delle norme a loro modifica od integrazione vigenti all'epoca dell'esecuzione dei lavori.
 12. La fornitura di locali uso ufficio (in muratura o prefabbricati), idoneamente rifiniti, forniti dei servizi, e di tutte le attrezzature necessarie alla permanenza ed al lavoro di ufficio della Direzione Lavori. I locali saranno realizzati all'interno dell'area di cantiere, come indicato nel PSC. Saranno inoltre allacciati alle normali utenze (luce, acqua, telefono, linea dati) facendo carico all'Appaltatore tutte le spese di allacciamento, di uso e di manutenzione.
 13. La fornitura alla Direzione Lavori di personale tecnico, degli strumenti topografici e di quelli informatici, completi di software, per l'effettuazione dei rilievi, delle misure di controllo delle opere eseguite, per la contabilizzazione di queste ultime e per quant'altro.
 14. La riproduzione di grafici, disegni, relazioni ed altri allegati alfanumerici vari relativi alla contabilità ed alla rappresentazione delle opere in esecuzione.
 15. L'autorizzazione al libero accesso alla Direzione Lavori ed al personale di assistenza e sorveglianza, in qualsiasi momento, nei cantieri di lavoro o di produzione dei materiali per le prove, i controlli, le misure e le verifiche previste dal presente capitolato.
 16. La fornitura di locali e strutture di servizio per gli operai, quali tettoie, ricoveri, spogliatoi prefabbricati o meno, e la fornitura di servizi igienico-sanitari in numero adeguato.
 17. L'autorizzazione al libero accesso delle altre Imprese o Ditte ed al relativo personale dipendente, ai cantieri di lavoro, nonché l'uso parziale o totale di ponteggi, impalcature, opere provvisorie ed apparecchi di sollevamento, senza diritto a compenso, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori o delle forniture scorporate.
 18. Le spese per gli allacciamenti provvisori e relativi contributi e diritti, dei servizi di acqua, elettricità, gas, telefono e fognature necessari per il funzionamento del cantiere e l'esecuzione dei lavori nonché le spese di utenza e consumo relative ai predetti servizi, sollevando la Stazione Appaltante da ogni onere in merito. Detto onere comprenderà anche l'esecuzione delle prove di collaudo degli impianti.
 19. L'esecuzione, a propria cura e spese, di tutte le ulteriori indagini e prove, anche geotecniche, che l'Appaltatore riterrà necessarie per avere la conferma della validità dei dati forniti dalla Stazione Appaltante.
 20. Le pratiche presso Amministrazioni, Enti e privati per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni, per opere di presidio, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, trasporti speciali nonché le spese ad essi relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni etc. In difetto rimane ad esclusivo carico dell'Appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione nonché il risarcimento degli eventuali danni.
 21. Le prove di laboratorio su campioni dei materiali per la determinazione delle caratteristiche di resistenza meccanica e delle altre qualità la cui conoscenza si rendesse necessaria per il controllo della rispondenza delle opere e delle forniture ai patti contrattuali.
 22. La conservazione dei campioni fino al collaudo, muniti di sigilli controfirmati dalla Direzione Lavori e dall'Appaltatore, in idonei locali o negli uffici direttivi.
 23. Le prove che l'Ufficio di Direzione Lavori ritenesse necessarie ai fini degli accertamenti, intesi alla verifica preliminare di accettazione dei materiali, nonché per la verifica della loro corretta posa in opera, secondo le prescrizioni di Capitolato. Tali prove per numero e distribuzione saranno adeguate a dimostrare la corretta esecuzione dei lavori. Compresa anche ogni prova di verifica del funzionamento dei manufatti e degli impianti, compreso ogni incombenza e spesa per denunce, autorizzazioni, approvazioni, licenze, etc. che a riguardo fossero prescritte.
 24. L'onere per le operazioni tutte, di collaudo tecnico-funzionale e di collaudo statico delle strutture richieste dal Collaudatore, sono altresì a carico dell'Appaltatore tutte le prove di accettazione dei materiali, nonché le pratiche di

- cui alla Legge 1086/71.
25. L'onere per l'esecuzione di ogni altra prova e ogni altra indagine che la Direzione Lavori ed il Collaudatore riterranno necessari, provvedendo anche alla fornitura dell'apparecchiatura necessaria, nonché degli eventuali apparecchi di misura, materiali, mezzi d'opera, opere provvisionali, consumi di energia, nonché per l'esecuzione, ad esempio, degli scavi di assaggio e/o di ogni altro magistero, mettendo a disposizione, a propria cura e spese, l'idonea manodopera, sia specializzata, che comune, occorrente per effettuare le prove e/o le indagini richieste.
 26. Le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti in sito rispetto a quelli progettati o previsti dal Capitolato.
 27. Lo smontaggio e il rimontaggio delle apparecchiature di proprietà della Stazione Appaltante che possono compromettere, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, la buona esecuzione di altri lavori in corso.
 28. Lo sgombero e la pulizia dei locali adibiti a deposito, nonché la rimozione di materiali e mezzi d'opera presenti nel cantiere e di proprietà dell'Appaltatore ogniqualvolta ciò sia ordinato dalla Direzione Lavori e comunque entro trenta giorni naturali consecutivi dalla data del certificato di ultimazione dei lavori.
 29. La fornitura e posa in opera, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, di targhette di identificazione, cartelli di istruzione o segnalazione, relativi agli impianti eseguiti.
 30. Prima di procedere alla realizzazione delle opere d'arte, andranno eseguiti i relativi rilievi e tracciamenti, nonché adeguatamente approfondite tutte le necessarie indagini geognostiche di dettaglio, in sito, o in laboratorio, sulla base delle cui risultanze l'Appaltatore procederà alla redazione del progetto costruttivo, previa verifica del progetto esecutivo, da sottoporre alla preventiva approvazione della Direzione Lavori. Tale progetto dovrà essere definito sulla base delle effettive risultanze presenti in loco, comprese opere e condizioni al contorno, e dovrà approfondire e prevedere, adeguatamente calcolare e verificare tutte le fasi di realizzazione e le relative opere provvisionali eventuali in corso d'opera.
 31. Le indagini verranno affidate a ditte o laboratori certificati o abilitati e i progetti costruttivi da sviluppare conformemente agli elaborati di progetto esecutivo, verranno redatti e sottoscritti dall'Appaltatore. Tutti tali oneri e responsabilità si intendono compensati e compresi nei prezzi di offerta.
 32. La presentazione, prima della fornitura in cantiere, d'apposite schede tecniche dei materiali ai sensi dell'art. 15 del Capitolato generale d'appalto.
 33. L'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal Capitolato e/o dagli elaborati progettuali allegati al contratto d'appalto o sia richiesto dalla Direzione Lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili.
 34. La verifica dei calcoli relativi a tutti gli impianti e della relativa progettazione esecutiva nel rispetto delle leggi vigenti, compreso ogni onere per denunce, approvazioni, licenze, collaudo, ecc. che al riguardo fossero prescritti dalle leggi in vigore.
 35. L'esecuzione di opere di assistenza muraria per la realizzazione degli impianti che comprendono, come onere specifico, tutte le categorie di lavoro per la formazione e la successiva chiusura di tracce e fori, il fissaggio di grappe, mensole, apparecchi di sostegno, e quanto altro necessario per la perfetta posa in opera degli impianti, nonché ogni onere principale ed accessorio per il ripristino e la rifinitura di tutte le murature e strutture interessate.
 36. Il mantenimento in perfetto stato d'efficienza delle opere eseguite fino all'espletamento delle operazioni di collaudo tecnico-amministrativo che dovrà avvenire nei termini di legge. Qualora la Stazione Appaltante decidesse di mettere in funzione gli impianti o decidesse di utilizzare le opere già eseguite, l'Appaltatore risponderà dell'insorgenza di eventuali difetti derivanti da vizi costruttivi o da imperfezione dei materiali impiegati.
 37. L'onere, per ogni intervento di intercettazione, spostamento e/o sostituzione di impianti esistenti, interferenti con le lavorazioni da eseguire, che si rendesse necessario per garantire il funzionamento dell'attività ospedaliera in corso. Tali interventi dovranno essere realizzati dall'Appaltatore, su indicazione della Direzione Lavori, previo accordo e coordinamento con la Stazione Appaltante e il personale addetto alle manutenzioni.
 38. La pulizia del cantiere e lo sgombero, a lavori ultimati, delle attrezzature, dei materiali residui e di quant'altro non utilizzato nelle opere.
 39. La fornitura di fotografie e/o riprese filmate in formato digitale delle opere in corso nei vari periodi del loro sviluppo, secondo le richieste della Stazione Appaltante formulata tramite la Direzione Lavori. L'Appaltatore deve comunque produrre alla Direzione Lavori, prima di ogni SAL o allo Stato Finale, un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione, ovvero per le quali la Direzione Lavori abbia previamente formulato la relativa richiesta. La documentazione fotografica, in formato digitale, dovrà recare in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.
 40. L'allontanamento dal cantiere dei materiali di risulta, da conferire a pubblica discarica, durante tutto lo svolgimento dei lavori.
 41. Tutto quanto occorra in genere per dare completamente ultimati a perfetta regola d'arte i lavori.
 42. La riparazione di danni che, per ogni causa o per negligenza dell'Impresa, fossero apportati ai materiali forniti od ai lavori incorporati da altri compiuti.
 43. La riparazione dei danni, dipendenti anche da forza maggiore, che si verificassero alle attrezzature ed a tutte le opere provvisionali.
 44. Tutti gli oneri relativi alle prescrizioni dettate dalla Conferenza dei Servizi ovvero dagli Organi preposti alla Tutela dell'Ambiente in sede di emissione del parere sul progetto, se non valutati a parte, oltre all'osservanza di tutte le norme in vigore in materia di ambiente.
 45. La completa responsabilità per danni a persona ed a cose, di carattere amministrativo, civile e penale.
 46. Tutte le spese e tutti i carichi fiscali - nessuno escluso - inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto, nonché degli eventuali atti complementari dello stesso, compresi i diritti di segreteria che non siano per legge ad esclusivo carico della Stazione Appaltante e comprese, infine, le relative eventuali variazioni nel corso dell'esecuzione del contratto.
 47. L'Appaltatore è tenuto all'osservanza ed all'adempimento delle norme previste dal D.Lgs. 81/2008 mediante

l'approvvigionamento dei materiali ed attrezzature per la prevenzione antinfortunistica e la protezione dei lavoratori nei seguenti specifici temi:

- la sicurezza, l'igiene e la salute sul luogo di lavoro;
 - la prevenzione antinfortunistica e la protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione durante il lavoro ad agenti nocivi di natura chimica, fisica o biologica;
 - l'informazione dei lavoratori dei rischi specifici cui sono esposti e delle norme essenziali di prevenzione;
 - l'inquinamento industriale, acustico ed atmosferico;
 - la responsabilità nei confronti di terzi.
48. Tutti gli oneri conseguenti l'integrale applicazione della vigente normativa sulla "sicurezza dei cantieri" ai sensi del D.Lgs. 81/2008. L'Appaltatore, in qualità di "datore di lavoro", deve pertanto osservare le "misure generali di tutela" di cui agli artt. 15) e 95) del D.Lgs. 81/2008 e gli obblighi di cui all'art. 96) del D.Lgs. 81/2008. L'Appaltatore è tenuto ad attuare quanto contenuto nei piani di sicurezza previsti dall'art. 131 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. e può presentare, al coordinatore per l'esecuzione dei lavori, proposta di integrazione al piano di sicurezza ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza del cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.
49. Qualora l'Appaltatore non adempia a tutti questi obblighi, l'Amministrazione sarà in diritto, previo avviso scritto e, nel caso che questo resti senza effetto, entro il termine fissato dalla notifica, di provvedere direttamente a quanto necessario, qualunque sia la spesa, disponendo il dovuto pagamento con speciali ordinativi a carico dell'Appaltatore. In caso di rifiuto o di ritardo di tali pagamenti da parte dell'Appaltatore, questi saranno fatti d'Ufficio e l'Amministrazione tratterà pari importo sul successivo acconto.
50. Tutti gli oneri e gli obblighi sopra specificati sono considerati come inclusi e distribuiti proporzionalmente nei prezzi di contratto, per cui nessun compenso spetta all'Appaltatore neppure nel caso di proroghe del termine contrattuale di ultimazione dei lavori.
51. Nei prezzi si devono comprendere, ed in ogni modo si intendono compresi, oltre alle spese generali e all'utile dell'Appaltatore, anche quegli eventuali oneri per forniture accessorie e/o complementari, anche se non esplicitamente indicati, ma necessari per realizzare i fini previsti nei dati tecnici di progetto, come indicato dal presente Capitolato speciale d'appalto e dagli articoli dell'elenco descrittivo delle varie lavorazioni e forniture.
52. Per quanto attiene la Sicurezza del cantiere, rimane a carico dell'Appaltatore, oltre a quanto espressamente previsto dall'art. 5 del Capitolato Generale D.M. 145/2000 anche il rispetto di tutte le prescrizioni riportate nel Piano della Sicurezza, parte integrante del presente progetto. Gli oneri derivanti dal rispetto di tale Piano sono riconosciuti all'Appaltatore nell'ambito dell'importo dei lavori non soggetti a ribasso.
53. Gli impianti dovranno essere consegnati alla Committente in grado di funzionare perfettamente, dopo essere stati ben provati e messi a punto.
54. L'Appaltatore ha comunque l'obbligo di presenziare e dare tutta la necessaria assistenza alla Committente all'atto della messa in funzione definitiva degli impianti, dopo la presa in consegna dei lavori da parte della Committente stessa. Tale presa in consegna da parte della Committente avverrà in linea di massima all'atto di emissione del Certificato di collaudo provvisorio.
55. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

Art. LVIII. Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

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, sottopostigli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
- c. a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente capitolato e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
- d. a consegnare al direttore dei lavori 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 direttore dei lavori.

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

Art. LIX. Custodia del cantiere

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

Ai sensi dell'articolo 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646, la custodia continuativa deve essere affidata a personale provvisto di qualifica di guardia particolare giurata; la violazione della presente prescrizione comporta la sanzione

dell'arresto fino a tre mesi o dell'ammenda da euro 51,00 ad euro 516,00.

Art. LX. Cartello di cantiere

L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito il numero di esemplari del cartello indicatore richiesto dal Direttore dei Lavori, con le dimensioni di almeno cm 100 di base e 150 di altezza, curandone i necessari aggiornamenti periodici. Il cartello di cantiere è fornito in conformità al modello fornito dal Direttore dei Lavori.

Art. LXI. Spese contrattuali, imposte, tasse

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;
- e. le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

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

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

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

Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.), regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato si intendono I.V.A. esclusa.

Art. LXII. Discordanze negli atti di contratto

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta all'amministrazione appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica. Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: contratto – capitolato speciale d'appalto – elenco prezzi – disegni.

Art. LXIII. Richiamo per quanto non previsto

Per tutto quanto non previsto nel presente si rinvia alle norme vigenti in materia di opere pubbliche e alle altre disposizioni di legge in vigore., e particolarmente al Capitolato generale di appalto approvato con D.M. LL.PP. 19 aprile 2000 n. 145 le cui disposizioni prevalgono sulle eventuali clausole difformi del Contratto o del Capitolato speciale di appalto

Io Sottoscritto Dott. ho compilato e ricevuto il presente atto di cui ho dato lettura ai signori convenuti, i quali da me interpellati lo approvano dichiarandolo conforme alla loro volontà, e lo sottoscrivono in segno di piena e incondizionata accettazione.

L'Appaltatore

L'Amministrazione

L'Ufficiale rogante

Art. LXIV. Clausole particolarmente onerose

Ai sensi e per gli effetti degli articoli 1341 e 1342 del codice civile, l'Appaltatore, per il fatto di aver presentato già offerta di prezzo in sede di gara, con le valutazioni più complessive che essa ha comportato, e che sono esposte nelle dichiarazioni ad essa allegate, offerta che ora con la firma di cui sopra viene confermata, dichiara di avere esatta conoscenza di tutte le clausole contrattuali, di tutti i documenti amministrativi e tecnici allegati al contratto, e specialmente il capitolato speciale, i quali ha potuto conoscere e valutare attentamente, come pure lo schema di contratto allegato al progetto, al quale il presente contratto si è sostanzialmente conformato.

L'Appaltatore, ai sensi e per gli effetti degli articoli 1341 e 1342 del codice civile, sottoscrivendo il presente articolo, oltre a tutte le pagine del contratto e del capitolato speciale, come pure dei disegni e di tutti gli altri elaborati allegati al contratto dichiara di voler approvare in modo specifico tutte le clausole di tutti gli articoli seguenti:

- Art. V - Finanziamento dell'opera e relative disposizioni di attuazione;
- Art. XI - Direttore di cantiere e Direttore tecnico dell'impresa
- Art. XV - Subappalto
- Art. XVII - Lavoratori dipendenti e loro tutela
- Art. XIX - Sicurezza e salute nel cantiere
- Art. XXIV - Obblighi assicurativi a carico dell'impresa
- Art. XXV - Richiamo ai patti del Capitolato Speciale d'Appalto e del progetto
- Art. XXVI - Programma di esecuzione dei lavori
- Art. XXVIII - Sospensioni o riprese dei lavori
- Art. XXXI - Danni nel corso dei lavori
- Art. XXXII - Danni dipendenti da forza maggiore
- Art. XXXIV - Nuovi prezzi per lavori non previsti
- Art. XLIII- Penali
- Art. L - Collaudo
- Art. LI - Difetti di costruzione
- Art. LIII - Definizione delle controversie
- Art. LVI - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

Io Sottoscritto Dott. ho compilato e ricevuto l'aggiunta di cui all'articolo che precede relativo alle clausole particolarmente onerose, di cui ho dato lettura ai signori convenuti, i quali da me interpellati lo approvano dichiarandolo conforme alla loro volontà, e lo sottoscrivono in segno di piena e incondizionata accettazione. Dattiloscritto con inchiostro indelebile, ai sensi della legge 14 aprile 1957, n. 251, questo atto consta di pagine (..... pagine), e viene sottoscritto alle pagine

L'Appaltatore

L'Amministrazione

L'Ufficiale rogante

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

DATI GENERALI DELL'APPALTO

Art. 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

L'Amministrazione affida in appalto all'Appaltatore, che dichiara di assumerlo con organizzazione di mezzi necessari e gestione a proprio rischio, i lavori di sistemazione della strada provinciale "Lanciano - Val di Sangro" S.P. 89, compresa la sistemazione dello svincolo di Rizzacorno da eseguirsi sulla proprietà di cui alle premesse.

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

Art. 2. IMPORTO DELL'APPALTO

L'importo del contratto di appalto posto a base dell'affidamento è definito come segue:

A) TOTALE LAVORI A MISURA		€227.549,76
<i>B) di cui ONERI SICUREZZA DIRETTI lavori a misura non soggetti a ribasso</i>		<i>€4.729,12</i>
C) TOTALE LAVORI A CORPO		€1.823.997,57
<i>D) di cui ONERI SICUREZZA DIRETTI lavori a corpo non soggetti a ribasso</i>		<i>€14.047,73</i>
<i>E) oltre ONERI SICUREZZA INDIRETTI lavori a corpo non soggetti a ribasso</i>		<i>€20.301,33</i>
F) TOTALE LAVORI (A+C)		€2.051.547,33
G) TOTALE ONERI DI SICUREZZA (B+D+E)		€39.078,18
H) TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA (I-G)		€2.032.770,48
I) TOTALE COMPLESSIVO LAVORI (F+E)		€2.071.848,66

L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sul medesimo importo offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo di cui al comma 1, lettera b), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere.

L'importo relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'articolo 131, comma 3, primo periodo, del Codice dei contratti, dell'articolo 7 comma 4, del D.P.R. n. 222 del 2003 Ed ai sensi del D.L.vo 81 del 09.04.2008.

L'importo dei lavori a corpo previsto in Euro €1.823.997,57 resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da nessuna delle parti alcuna verifica sulla misura o sul valore relativi alla quantità o alla qualità dei lavori: pertanto l'offerta a prezzi unitari, per le parti d'opera da contabilizzare a corpo, non ha alcun valore negoziale.

Per la valutazione dei lavori a misura previsti con importo di Euro €227.549,76 verrà applicato l'elenco dei prezzi unitari; le quantità potranno variare in più o in meno esclusivamente in base alle quantità effettivamente risultanti dopo l'esecuzione dei lavori. Il ricorso all'esecuzione di parte dei lavori con il metodo a misura è dettato dall'impossibilità di contabilizzare con esattezza i lavori da eseguire sulle parti d'opera non accessibili al momento della redazione del progetto.

L'importo complessivo degli oneri per la sicurezza, fisso e invariabile, previsto in Euro 39.078,18 verrà corrisposto in proporzione dell'avanzamento dei lavori.

Percentuale di incidenza media presunta della manodopera: cat. OG3 24,33 % (diconsi ventiquattro/33 percento) e cat. OS21 23,32% (diconsi ventitre/32 percento).

Le quantità delle varie specie di lavori indicate nel progetto potranno variare in più o in meno per effetto di variazioni o di modifiche nella struttura delle opere e ciò tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni, ovvero anche a causa di soppressioni di alcune categorie previste e di esecuzione di altre non previste, senza che l'Appaltatore possa trarne argomento per chiedere compensi non contemplati nel presente Capitolato.

Resta inteso che le eventuali variazioni saranno disposte conformemente a quanto previsto dall'art. 132 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. e dagli artt. 10), 11) e 12) del nuovo Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 145/2000.

I prezzi unitari, elementari o composti, sono stati desunti dal "Prezzario ufficiale della Regione Abruzzo" dell'edizione vigente.

Ogni voce, inoltre, fa propri i contenuti degli articoli dei Capitolati tecnici e prestazionali facenti parte dei documenti di appalto, nel quale sono stabiliti i sistemi di valutazione e richiamati gli oneri compresi nel prezzo, nonché le precise

indicazione contenute nelle tavole grafiche di progetto.

Il prezzo dell'appalto, per il complesso delle opere costituenti l'appalto, date complete a regola d'arte, in conformità del progetto e con le eventuali modifiche introdotte in sede di aggiudicazione, nonché sotto le condizioni, obblighi ed oneri tutti di cui al presente capitolato speciale d'appalto, si intenderà quell'importo che verrà corrisposto a corpo e a misura, determinato in sede di aggiudicazione, risultante dalla somma di tutti i prezzi di singoli lavori o di singole parti costituenti l'offerta.

Restano escluse dall'appalto quelle opere che l'Amministrazione si riserva di affidare in tutto o in parte, in altro momento o ad altra ditta. Al riguardo qualunque eccezione o richiesta di compenso da parte dell'Aggiudicatario non potrà essere accolta.

Art. 3. CATEGORIA PREVALENTE E CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI

Tabella A Categoria prevalente e categorie scorporabili e subappaltabili (articoli 4 e 46, comma 1)

LAVORAZIONI SCORPORABILI O SUBAPPALTABILI:

Lavori	Categoria	Classif.	Natura	Importo (Euro)	Inc. %	Note
Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, metropolitane	OG 3	IV	PREVALENTE	1.273.264,32	62,06	Subappaltabile al 30%
Opere strutturali speciali	OS 21	III	Scorporabili/Su bappaltabili	778.283,01	37,94	Obbligo di requisiti in proprio, altrimenti obbligo di A.T.I. verticale con mandante in possesso dei requisiti. Divieto di subappalto.

Art. 4. OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'IMPRESA

Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 125, del D.P.R. 207/2010, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio o 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 collaudo provvisorio o 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 collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema di cui all'articolo 252 comma 6 del d.lgs. n. 163 del 2006.

La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma "Contractors All Risks" (C.A.R.) e deve:

c) prevedere una somma assicurata non inferiore a: euro (Importo del totale dei lavori), di cui:

- partita 1) per le opere oggetto del contratto: euro
- partita 2) per rischi contro terzi: euro (art. 125 comma 1 e 2 del D.P.R. 207/2010)

d) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'Appaltatore.

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 ad euro 5.000.000,00.

Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:

f) 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;

g) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.

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, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti, e dall'articolo 128, comma 1, del D.P.R. 207/2010, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

Ai sensi dell'articolo 125, comma 3, secondo periodo, del D.P.R. 207/2010 le garanzie di cui al comma 3, limitatamente alla lettera a), partita 1), e al comma 4, sono estese fino a 24 (VENTIQUATTRO) mesi dopo la data dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio; a tale scopo:

h) l'estensione deve risultare dalla polizza assicurativa in conformità alla scheda di cui all'articolo 252 comma 6, del d.lgs. n. 163 del 2006.

i) l'assicurazione copre i danni dovuti a causa risalente al periodo di esecuzione o dovuti a fatto dell'appaltatore nelle

operazioni di manutenzione previste tra gli obblighi del contratto d'appalto;
j) restano ferme le condizioni di cui ai commi 5 e 6.

Art. 5. ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri prescritti dal presente Capitolato, dalle vigenti disposizioni di legge, dal Regolamento approvato con D.P.R. 207/2010 per la parte ancora vigente alla luce di quanto previsto all'art. 256 del D.lgs. 163/06; e dal Capitolato Generale approvato con D.M. 19/04/2000 n. 145, qualora non espressamente previsti tra gli oneri contrattuali e quindi compensati o con la specifica voce di elenco prezzi od in altro modo indicato negli elaborati, sono a carico dell'Appaltatore:

1. La formazione del cantiere e l'esecuzione di tutte le opere a tal uopo occorrenti, comprese quelle di recinzione, di protezione e quelle necessarie per mantenere la continuità degli accessi e delle comunicazioni, nonché degli scoli delle acque e di ogni altra rete tecnologica esistente. In particolare sono a carico dell'Impresa Appaltatrice tutti gli oneri connessi al ripristino e alla messa in sicurezza dell'area di cantiere in conseguenza della situazione determinatasi a seguito dell'intervenuto blocco del cantiere e della conseguente rescissione contrattuale.
2. L'installazione delle attrezzature ed impianti necessari ed atti, in rapporto all'entità delle opere, ad assicurare la migliore esecuzione, il normale ed ininterrotto svolgimento dei lavori.
3. I tracciamenti, i rilievi, le misurazioni, etc., necessari alle operazioni di consegna, alle misurazioni, alle verifiche, alla contabilità dei lavori, comprese le spese per il personale e gli strumenti necessari.
4. L'approntamento delle opere provvisorie quali accessi, passi carrai, ponteggi, impalcature, assiti, steccati, armature, centinature, cassature, etc. compresi spostamenti, sfridi, mantenimenti, smontaggi e ripristini a fine lavori. Le incastellature, le impalcature e le costruzioni provvisorie in genere, se prospettanti all'esterno del cantiere o aggettanti su spazi pubblici, dovranno essere idoneamente schermate, il tutto come indicato nel PSC. Fra le opere in argomento è compresa altresì un'adeguata illuminazione del cantiere.
5. La sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni; la collocazione, ove necessaria di ponticelli, camminamenti anche a mensola, scalette di adeguata portata e sicurezza.
6. La conservazione ed il ripristino delle vie, dei passaggi e dei servizi che venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori, provvedendovi a proprie spese con opportune opere provvisorie.
7. La copertura dei danni delle opere, temporanee e permanenti, eseguite o in corso di esecuzione per qualsiasi causa nel cantiere, compresi materiali e attrezzature di impiego e di uso, ancorché in proprietà o in possesso dell'impresa, compresi i beni della Stazione Appaltante destinati alle opere, causati da furto e rapina, incendio, acque anche luride e gas provenienti da rotture o perdite di condotte idriche, fognarie, gasdotti e simili, atti di vandalismo, altri comportamenti colposi o dolosi propri o di terzi
8. Il risarcimento dei danni causati alle opere, già eseguite o in via di esecuzione, dal traffico stradale durante lo svolgimento delle opere, compresi i maggiori oneri sostenuti dall'Appaltatore in conseguenza della necessità di garantire lo svolgimento del transito veicolare lungo il tratto di strada interessata dall'esecuzione delle opere appaltate.
9. Il risarcimento dei danni a persone o cose in dipendenza all'esecuzione dei lavori e, in particolare, dei danni arrecati ad altre proprietà esterne alle aree da occupare per l'esecuzione delle opere affidate.
10. La sorveglianza del cantiere, sia diurna che notturna e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso (siano essi di pertinenza dell'Appaltatore che avute in consegna dall'Amministrazione appaltante), nonché delle opere eseguite od in corso di esecuzione. Tale vigilanza si intende estesa anche ai periodi di sospensione dei lavori e dal periodo intercorrente tra l'ultimazione ed il collaudo, salvo l'anticipata consegna delle opere all'Amministrazione appaltante limitatamente alle opere consegnate.
11. L'adozione di tutti i provvedimenti e le cautele, le prestazioni e le opere necessarie per garantire la vita, l'incolumità e l'igiene delle persone addette ai lavori e di terzi, per evitare danni ai beni pubblici e privati. Tutte le predisposizioni dovranno essere conformi alle norme di prevenzione degli infortuni di cui al D.Lgs. 81/2008 le quali saranno anche applicabili per eventuali lavori in economia, restando sollevati da ogni responsabilità la Stazione Appaltante ed il personale da essa preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori; i segnali dovranno uniformarsi in ogni particolare alle disposizioni della Legge 13/06/91 n. 190 e del regolamento di attuazione approvato con D.P.R. n. 610 del 16/06/1996, nonché delle norme a loro modifica od integrazione vigenti all'epoca dell'esecuzione dei lavori.
12. La fornitura di locali uso ufficio (in muratura o prefabbricati), idoneamente rifiniti, forniti dei servizi, e di tutte le attrezzature necessarie alla permanenza ed al lavoro di ufficio della Direzione Lavori. I locali saranno realizzati all'interno dell'area di cantiere, come indicato nel PSC. Saranno inoltre allacciati alle normali utenze (luce, acqua, telefono, linea dati) facendo carico all'Appaltatore tutte le spese di allacciamento, di uso e di manutenzione.
13. La fornitura alla Direzione Lavori di personale tecnico, degli strumenti topografici e di quelli informatici, completi di software, per l'effettuazione dei rilievi, delle misure di controllo delle opere eseguite, per la contabilizzazione di queste ultime e per quant'altro.
14. La riproduzione di grafici, disegni, relazioni ed altri allegati alfanumerici vari relativi alla contabilità ed alla rappresentazione delle opere in esecuzione.
15. L'autorizzazione al libero accesso alla Direzione Lavori ed al personale di assistenza e sorveglianza, in qualsiasi momento, nei cantieri di lavoro o di produzione dei materiali per le prove, i controlli, le misure e le verifiche previste dal presente capitolato.
16. La fornitura di locali e strutture di servizio per gli operai, quali tettoie, ricoveri, spogliatoi prefabbricati o meno, e la fornitura di servizi igienico-sanitari in numero adeguato.
17. L'autorizzazione al libero accesso delle altre Imprese o Ditte ed al relativo personale dipendente, ai cantieri di lavoro, nonché l'uso parziale o totale di ponteggi, impalcature, opere provvisorie ed apparecchi di sollevamento, senza diritto a compenso, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori o delle forniture scorporate.
18. Le spese per gli allacciamenti provvisori e relativi contributi e diritti, dei servizi di acqua, elettricità, gas, telefono e

- fognature necessari per il funzionamento del cantiere e l'esecuzione dei lavori nonché le spese di utenza e consumo relative ai predetti servizi, sollevando la Stazione Appaltante da ogni onere in merito. Detto onere comprenderà anche l'esecuzione delle prove di collaudo degli impianti.
19. L'esecuzione, a propria cura e spese, di tutte le ulteriori indagini e prove, anche geotecniche, che l'Appaltatore riterrà necessarie per avere la conferma della validità dei dati forniti dalla Stazione Appaltante.
 20. Le pratiche presso Amministrazioni, Enti e privati per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni, per opere di presidio, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, trasporti speciali nonché le spese ad essi relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni etc. In difetto rimane ad esclusivo carico dell'Appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione nonché il risarcimento degli eventuali danni.
 21. Le prove di laboratorio su campioni dei materiali per la determinazione delle caratteristiche di resistenza meccanica e delle altre qualità la cui conoscenza si rendesse necessaria per il controllo della rispondenza delle opere e delle forniture ai patti contrattuali.
 22. La conservazione dei campioni fino al collaudo, muniti di sigilli controfirmati dalla Direzione Lavori e dall'Appaltatore, in idonei locali o negli uffici direttivi.
 23. Le prove che l'Ufficio di Direzione Lavori ritenesse necessarie ai fini degli accertamenti, intesi alla verifica preliminare di accettazione dei materiali, nonché per la verifica della loro corretta posa in opera, secondo le prescrizioni di Capitolato. Tali prove per numero e distribuzione saranno adeguate a dimostrare la corretta esecuzione dei lavori. Compresa anche ogni prova di verifica del funzionamento dei manufatti e degli impianti, compreso ogni incombenza e spesa per denunce, autorizzazioni, approvazioni, licenze, etc. che a riguardo fossero prescritte.
 24. L'onere per le operazioni tutte, di collaudo tecnico-funzionale e di collaudo statico delle strutture richieste dal Collaudatore, sono altresì a carico dell'Appaltatore tutte le prove di accettazione dei materiali, nonché le pratiche di cui alla Legge 1086/71.
 25. L'onere per l'esecuzione di ogni altra prova e ogni altra indagine che la Direzione Lavori ed il Collaudatore riterranno necessari, provvedendo anche alla fornitura dell'apparecchiatura necessaria, nonché degli eventuali apparecchi di misura, materiali, mezzi d'opera, opere provvisorie, consumi di energia, nonché per l'esecuzione, ad esempio, degli scavi di assaggio e/o di ogni altro magistero, mettendo a disposizione, a propria cura e spese, l'idonea manodopera, sia specializzata, che comune, occorrente per effettuare le prove e/o le indagini richieste.
 26. Le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti in sito rispetto a quelli progettati o previsti dal Capitolato.
 27. Lo smontaggio e il rimontaggio delle apparecchiature di proprietà della Stazione Appaltante che possono compromettere, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, la buona esecuzione di altri lavori in corso.
 28. Lo sgombero e la pulizia dei locali adibiti a deposito, nonché la rimozione di materiali e mezzi d'opera presenti nel cantiere e di proprietà dell'Appaltatore ogniqualevolta ciò sia ordinato dalla Direzione Lavori e comunque entro trenta giorni naturali consecutivi dalla data del certificato di ultimazione dei lavori.
 29. La fornitura e posa in opera, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, di targhette di identificazione, cartelli di istruzione o segnalazione, relativi agli impianti eseguiti.
 30. Prima di procedere alla realizzazione delle opere d'arte, andranno eseguiti i relativi rilievi e tracciamenti, nonché adeguatamente approfondite tutte le necessarie indagini geognostiche di dettaglio, in sito, o in laboratorio, sulla base delle cui risultanze l'Appaltatore procederà alla redazione del progetto costruttivo, previa verifica del progetto esecutivo, da sottoporre alla preventiva approvazione della Direzione Lavori. Tale progetto dovrà essere definito sulla base delle effettive risultanze presenti in loco, comprese opere e condizioni al contorno, e dovrà approfondire e prevedere, adeguatamente calcolare e verificare tutte le fasi di realizzazione e le relative opere provvisorie eventuali in corso d'opera.
 31. Le indagini verranno affidate a ditte o laboratori certificati o abilitati e i progetti costruttivi da sviluppare conformemente agli elaborati di progetto esecutivo, verranno redatti e sottoscritti dall'Appaltatore. Tutti tali oneri e responsabilità si intendono compensati e compresi nei prezzi di offerta.
 32. La presentazione, prima della fornitura in cantiere, d'apposite schede tecniche dei materiali ai sensi dell'art. 15 del Capitolato generale d'appalto.
 33. L'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal Capitolato e/o dagli elaborati progettuali allegati al contratto d'appalto o sia richiesto dalla Direzione Lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili.
 34. La verifica dei calcoli relativi a tutti gli impianti e della relativa progettazione esecutiva nel rispetto delle leggi vigenti, compreso ogni onere per denunce, approvazioni, licenze, collaudo, ecc. che al riguardo fossero prescritti dalle leggi in vigore.
 35. L'esecuzione di opere di assistenza muraria per la realizzazione degli impianti che comprendono, come onere specifico, tutte le categorie di lavoro per la formazione e la successiva chiusura di tracce e fori, il fissaggio di grappe, mensole, apparecchi di sostegno, e quanto altro necessario per la perfetta posa in opera degli impianti, nonché ogni onere principale ed accessorio per il ripristino e la rifinitura di tutte le murature e strutture interessate.
 36. Il mantenimento in perfetto stato d'efficienza delle opere eseguite fino all'espletamento delle operazioni di collaudo tecnico-amministrativo che dovrà avvenire nei termini di legge. Qualora la Stazione Appaltante decidesse di mettere in funzione gli impianti o decidesse di utilizzare le opere già eseguite, l'Appaltatore risponderà dell'insorgenza di eventuali difetti derivanti da vizi costruttivi o da imperfezione dei materiali impiegati.
 37. L'onere, per ogni intervento di intercettazione, spostamento e/o sostituzione di impianti esistenti, interferenti con le lavorazioni da eseguire, che si rendesse necessario per garantire il funzionamento dell'attività ospedaliera in corso. Tali interventi dovranno essere realizzati dall'Appaltatore, su indicazione della Direzione Lavori, previo accordo e coordinamento con la Stazione Appaltante e il personale addetto alle manutenzioni.
 38. La pulizia del cantiere e lo sgombero, a lavori ultimati, delle attrezzature, dei materiali residui e di quant'altro non utilizzato nelle opere.
 39. La fornitura di fotografie e/o riprese filmate in formato digitale delle opere in corso nei vari periodi del loro sviluppo,

- secondo le richieste della Stazione Appaltante formulata tramite la Direzione Lavori. L'Appaltatore deve comunque produrre alla Direzione Lavori, prima di ogni SAL o allo Stato Finale, un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione, ovvero per le quali la Direzione Lavori abbia previamente formulato la relativa richiesta. La documentazione fotografica, in formato digitale, dovrà recare in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.
40. L'allontanamento dal cantiere dei materiali di risulta, da conferire a pubblica discarica, durante tutto lo svolgimento dei lavori.
 41. Tutto quanto occorra in genere per dare completamente ultimati a perfetta regola d'arte i lavori.
 42. La riparazione di danni che, per ogni causa o per negligenza dell'Impresa, fossero apportati ai materiali forniti od ai lavori scorporati da altri compiuti.
 43. La riparazione dei danni, dipendenti anche da forza maggiore, che si verificassero alle attrezzature ed a tutte le opere provvisoriale.
 44. Tutti gli oneri relativi alle prescrizioni dettate dalla Conferenza dei Servizi ovvero dagli Organi preposti alla Tutela dell'Ambiente in sede di emissione del parere sul progetto, se non valutati a parte, oltre all'osservanza di tutte le norme in vigore in materia di ambiente.
 45. La completa responsabilità per danni a persona ed a cose, di carattere amministrativo, civile e penale.
 46. Tutte le spese e tutti i carichi fiscali - nessuno escluso - inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto, nonché degli eventuali atti complementari dello stesso, compresi i diritti di segreteria che non siano per legge ad esclusivo carico della Stazione Appaltante e comprese, infine, le relative eventuali variazioni nel corso dell'esecuzione del contratto.
 47. L'Appaltatore è tenuto all'osservanza ed all'adempimento delle norme previste dal D.Lgs. 81/2008 mediante l'approvvigionamento dei materiali ed attrezzature per la prevenzione antinfortunistica e la protezione dei lavoratori nei seguenti specifici temi:
 - la sicurezza, l'igiene e la salute sul luogo di lavoro;
 - la prevenzione antinfortunistica e la protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione durante il lavoro ad agenti nocivi di natura chimica, fisica o biologica;
 - l'informazione dei lavoratori dei rischi specifici cui sono esposti e delle norme essenziali di prevenzione;
 - l'inquinamento industriale, acustico ed atmosferico;
 - la responsabilità nei confronti di terzi.
 48. Tutti gli oneri conseguenti l'integrale applicazione della vigente normativa sulla "sicurezza dei cantieri" ai sensi del D.Lgs. 81/2008. L'Appaltatore, in qualità di "datore di lavoro", deve pertanto osservare le "misure generali di tutela" di cui agli artt. 15) e 95) del D.Lgs. 81/2008 e gli obblighi di cui all'art. 96) del D.Lgs. 81/2008. L'Appaltatore è tenuto ad attuare quanto contenuto nei piani di sicurezza previsti dall'art. 131 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. e può presentare, al coordinatore per l'esecuzione dei lavori, proposta di integrazione al piano di sicurezza ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza del cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.
 49. Qualora l'Appaltatore non adempia a tutti questi obblighi, l'Amministrazione sarà in diritto, previo avviso scritto e, nel caso che questo resti senza effetto, entro il termine fissato dalla notifica, di provvedere direttamente a quanto necessario, qualunque sia la spesa, disponendo il dovuto pagamento con speciali ordinativi a carico dell'Appaltatore. In caso di rifiuto o di ritardo di tali pagamenti da parte dell'Appaltatore, questi saranno fatti d'Ufficio e l'Amministrazione tratterà pari importo sul successivo acconto.
 50. Tutti gli oneri e gli obblighi sopra specificati sono considerati come inclusi e distribuiti proporzionalmente nei prezzi di contratto, per cui nessun compenso spetta all'Appaltatore neppure nel caso di proroghe del termine contrattuale di ultimazione dei lavori.
 51. Nei prezzi si devono comprendere, ed in ogni modo si intendono compresi, oltre alle spese generali e all'utile dell'Appaltatore, anche quegli eventuali oneri per forniture accessorie e/o complementari, anche se non esplicitamente indicati, ma necessari per realizzare i fini previsti nei dati tecnici di progetto, come indicato dal presente Capitolato speciale d'appalto e dagli articoli dell'elenco descrittivo delle varie lavorazioni e forniture.
 52. Per quanto attiene la Sicurezza del cantiere, rimane a carico dell'Appaltatore, oltre a quanto espressamente previsto dall'art. 5 del Capitolato Generale D.M. 145/2000 anche il rispetto di tutte le prescrizioni riportate nel Piano della Sicurezza, parte integrante del presente progetto. Gli oneri derivanti dal rispetto di tale Piano sono riconosciuti all'Appaltatore nell'ambito dell'importo dei lavori non soggetti a ribasso.
 53. Gli impianti dovranno essere consegnati alla Committente in grado di funzionare perfettamente, dopo essere stati ben provati e messi a punto.
 54. L'Appaltatore ha comunque l'obbligo di presenziare e dare tutta la necessaria assistenza alla Committente all'atto della messa in funzione definitiva degli impianti, dopo la presa in consegna dei lavori da parte della Committente stessa. Tale presa in consegna da parte della Committente avverrà in linea di massima all'atto di emissione del Certificato di collaudo provvisorio.
 55. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

Art. 6. OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE

L'appaltatore è obbligato:

- f. ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
- g. a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostigli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
- h. a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente capitolato e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
- i. a consegnare al direttore dei lavori 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 direttore dei lavori.

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

Art. 7. MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

Il contratto è stipulato a corpo e misura ai sensi dell'articolo 53, comma 4, del Codice dei contratti.

L'importo del contratto, come determinato in sede di gara resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcune delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

I prezzi unitari di cui al comma 3, 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 ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, e che siano estranee ai lavori già previsti nonché ai lavori in economia.

I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'articolo 2, comma 1, lettera a), mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), costituiscono vincolo negoziale l'importo degli stessi (per la parte a corpo) e i loro prezzi unitari (per la parte a misura) indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare, rispettivamente, nella descrizione nella parte a corpo e nell'elenco dei prezzi unitari per le parti a misura, relative agli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza.

Art. 8. CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO E DELLE CONDIZIONI LOCALI

Il presente appalto viene affidato ed accettato con osservanza piena ed assoluta di quanto previsto dal presente contratto, dal Capitolato generale d'appalto, dal D.P.R. 207/2010, dal D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. e, in generale, da tutte le altre leggi e regolamenti ad esso applicabili vigenti all'atto della pubblicazione del bando di gara.

Sono da ritenersi compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro interamente compiuto secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo nella sua interezza.

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.

L'assunzione dell'appalto oggetto del presente Capitolato implica da parte dell'Impresa la conoscenza perfetta non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma anche di tutte le condizioni locali che si riferiscono alle opere, quali la natura del suolo e del sottosuolo, la viabilità e gli accessi, la possibilità di utilizzare materiali locali in rapporto ai requisiti richiesti, la distanza da cave di adatto materiale, la presenza o meno di acqua (sia che essa occorra per l'esecuzione dei lavori, sia che debba essere allontanata), l'esistenza di adatti scarichi a rifiuto ed in generale di tutte le circostanze generali e speciali che possono aver influito sul giudizio dell'Impresa circa la convenienza di assumere l'opera alle condizioni di offerta.

Tutti i prezzi di elenco sono da ritenersi comprensivi di ogni onere ed obbligo a carico dell'Impresa, come precisato nel presente Capitolato.

Al momento della presentazione dell'offerta l'Impresa, nell'accettare i lavori designati l'Appaltatore dichiara:

- di aver preso conoscenza del progetto da eseguire, di avere visitato la località interessata ai lavori e di aver accettato le condizioni al contorno di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che su di essa insistono;
- di aver valutato tutte le circostanze e gli elementi che influiscono tanto sul costo dei materiali, quanto sul costo della mano d'opera, sui noli e sui trasporti.

Con l'accettazione del presente capitolato, l'Appaltatore dichiara, implicitamente, di avere la capacità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione dei lavori stessi secondo i migliori precetti dell'arte ed i più aggiornati sistemi costruttivi.

La esecuzione dei lavori relativi agli interventi in appalto sopra descritti comporta inoltre i seguenti oneri ed obblighi generali e specifici a carico dell'Appaltatore:

- Durante l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore si obbliga ad eseguire a sua cura ed onere tutte le attività di coordinamento e messa in sicurezza delle opere interferenti con i lavori, anche dipendenti da diverse Amministrazioni.
- Durante i lavori l'Appaltatore dovrà concordare con i Comuni e gli altri Enti competenti, nonché organizzare e mantenere aggiornate le interruzioni o deviazioni di traffico veicolare che si rendessero necessarie, attuando tutti i provvedimenti richiesti per la sicurezza e per lo scorrevole deflusso dei mezzi, quali segnaletica informativa sugli itinerari alternativi locali o generali, la segnaletica di sicurezza, come pure quant'altro possa occorrere in ottemperanza alle leggi e regolamenti vigenti in proposito, o che comunque venga richiesto dall'Ufficio di Direzione dei Lavori.
- Durante l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore si obbliga ad eseguire e mantenere a sua cura e spese piste e rampe di cantiere, strade, percorsi pedonali, ciclabili o veicolari, di servizio, provvisorie o definitive, e quant'altro occorra per

rendere agibili i luoghi interessati dai lavori.

- Durante tutta la esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà definire e mantenere aggiornato il programma dettagliato dei lavori stessi, da sottoporre alla approvazione preventiva dell'Ufficio di Direzione Lavori.

Il lavoro, oltre a quanto sopra richiamato, comprende tutti gli oneri contenuti nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, in tutte le sue parti, anche se non esplicitamente richiamati.

Si intendono inoltre compresi nel prezzo dei lavori e perciò a carico dell'Appaltatore gli oneri contenuti nel Capitolato Generale anche se non esplicitamente richiamati nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 9. DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

La ubicazione, la forma e le dimensioni delle opere che formano oggetto dell'Appalto, risultano dagli elaborati grafici allegati al Contratto e dalla descrizione sommaria delle opere che segue e che altresì riporta la località ove dovrà sorgere. Si prevede un intervento di adeguamento del tracciato in sede, una lunghezza complessiva di m 1.920,00 (escluso lo svincolo). La sezione stradale esistente misura mediamente m 7,00. La carreggiata di progetto avrà una piattaforma con larghezza costante di 9,00 m con 2 corsie da m 3,50 e relative banchine da m 1,00 ciascuna.

Art. 10. FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

Le caratteristiche e le principali dimensioni delle opere oggetto dell'appalto risultano dagli elaborati progettuali, nonché, da quanto verrà meglio precisato, all'atto esecutivo, dalla Direzione dei Lavori.

Art. 11. PAGAMENTI IN ACCONTO

Nel corso dell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore avrà diritto al pagamento in acconto ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, raggiunga la cifra di € 300.000,00 (dicansi EURO trecentomila/00).

I certificati di pagamento delle rate di acconto sono emessi dal responsabile del procedimento sulla base dei documenti contabili indicanti la quantità, la qualità e l'importo dei lavori eseguiti, non appena raggiunto l'importo previsto per ciascuna rata, come sopra quantificata.

Dell'emissione di ogni certificato di pagamento il responsabile del procedimento provvede ad informare per via telematica gli enti previdenziali ed assicurativi, compresa la cassa edile, ove richiesto, tramite il rilascio del Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC).

L'Amministrazione dispone il pagamento a valere sulle ritenute suddette in quanto dovuto per le inadempienze accertate dagli enti competenti che ne richiedano il pagamento nei modi e nelle forme di legge.

Nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a novanta giorni la stazione appaltante dispone comunque il pagamento in acconto degli importi maturati fino alla data di sospensione.

L'Appaltatore non potrà pretendere sovrapprezzi od indennità speciali per eventuali soggezioni che all'esecuzione dei lavori potessero conseguire dalla coesistenza di altri cantieri o dalla contemporanea esecuzione di opere affidate ad altre ditte e non potrà, qualora tale situazione si verificasse, aver diritto a variazione alcuna nel termine generale di consegna.

Quando il certificato di pagamento, non venga emesso, per colpa della Stazione Appaltante, nei termini prescritti, si applicherà, in favore dell'Appaltatore, il disposto dell'art. 133 del D.Lgs. 163/2006, e successive modifiche ed integrazioni, il quale stabilisce che trascorsi tali termini oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato od il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, l'Appaltatore ha la facoltà di agire ai sensi dell'art. 1460 del c.c., ovvero, previa costituzione in mora dell'amministrazione e decorsi 60 giorni dalla data della costituzione stessa, di promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto. Sono da contabilizzare a misura le eventuali variazioni di cui all'art. 25, comma 3, secondo periodo, della Legge con un aumento di spesa non superiore al 10% dell'importo originario sulla base di apposito ordine di servizio che riporti gli estremi della intervenuta approvazione da parte del Responsabile del procedimento, ai sensi dell'art. 161, comma 10, del D.P.R. 207/2010 sulla base dell'elenco dei prezzi unitari posti a base di gara.

Ove si tratti di lavorazione non prevista in contratto si utilizzerà il prezzario della Regione Abruzzo vigente al momento dell'appalto. In caso di nuovi prezzi si procede alla determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi in conformità di quanto disposto dall'art. 163 del D.P.R. 207/2010.

Art. 12. PAGAMENTI A SALDO E RELATIVA POLIZZA A GARANZIA

Il pagamento della rata di saldo (Art. 141 comma 9 del D.Lgs. 163/2006) disposto previa garanzia fidejussoria, deve essere effettuato non oltre il novantesimo giorno dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, comma 2, del Codice civile.

La fideiussione a garanzia (Art. 124 del D.P.R. 207/2010) del pagamento della rata di saldo è costituita alle condizioni previste da quella per le anticipazioni. Il tasso di interesse è applicato per il periodo intercorrente tra il collaudo provvisorio ed il collaudo definitivo. Nel caso l'appaltatore non abbia preventivamente presentato garanzia fidejussoria, il termine di novanta giorni decorre dalla presentazione della garanzia stessa.

Art. 13. TERMINE PER L'INIZIO, PER LA RIPRESA E PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

L'appaltatore deve iniziare i lavori entro 7 (sette) giorni dalla consegna dei lavori come risultante dall'apposito verbale. Il medesimo termine si applica per la ripresa dei lavori in caso di sospensione.

Non possono costituire motivo di proroga dell'inizio dei lavori e della loro regolare e continuativa conduzione secondo il relativo programma di esecuzione redatto dall'Appaltatore:

- 1) il ritardo nell'apprestamento dei cantieri e nell'allacciamento per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- 2) l'eventuale esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti;
- 3) il ritardo nella presentazione della documentazione relativa ai requisiti dei subappaltatori ai fini dell'approvazione al subappalto che l'Appaltante deve effettuare entro il termine di 30 giorni;
- 4) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sulle campionature, di prove di carico e di prove sugli impianti;
- 5) il ritardo nella presentazione delle campionature che abbia comportato anche un conseguente ritardo nelle approvazioni nonché il tempo necessario per l'espletamento degli ulteriori adempimenti a carico dell'Appaltatore;
- 6) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra Appaltatore e maestranze.

L'appaltatore deve ultimare i lavori nel termine (Art. 159 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207) di giorni 360 (giorni trecentosessanta) naturali e consecutivi, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale, dall'ultimo dei verbali di consegna.

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

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

I presupposti per i quali il responsabile del procedimento può concedere proroghe su domanda dell'Appaltatore sono unicamente quelli strettamente non dipendenti dall'Appaltatore.

Art. 14. ULTIMAZIONE DEI LAVORI - GRATUITA MANUTENZIONE

L'ultimazione dei lavori, in conformità di quanto previsto all'art. 159 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, deve essere tempestivamente comunicata per iscritto dall'Appaltatore al Direttore dei lavori dell'Appaltante, il quale provvede ad effettuare, previa formale convocazione dell'appaltatore, il relativo accertamento in contraddittorio, a redigere in duplice originale, in caso di esito positivo, apposito certificato sottoscritto anche dall'Appaltatore o da suo rappresentante ed a trasmetterlo Responsabile del procedimento per la relativa conferma.

Copia conforme del certificato di ultimazione viene rilasciata dal Responsabile del procedimento all'Appaltatore che ne abbia fatto richiesta.

L'Appaltatore è tenuto a provvedere alla custodia ed alla buona conservazione, nonché alla gratuita manutenzione per tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione del collaudo, ferma restando la facoltà dell'Appaltante di richiedere la consegna anticipata di tutte o parte delle opere ultimate.

I lavori di gratuita manutenzione ritenuti indifferibili a insindacabile giudizio dell'Appaltante, alla cui esecuzione l'Appaltatore non abbia provveduto nei termini che gli siano stati prescritti, sono eseguiti direttamente dall'Appaltante stesso, con addebito della relativa spesa all'Appaltatore inadempiente.

La presa in consegna delle opere ultimate oggetto dell'appalto da parte dell'Appaltante deve risultare da apposito verbale in duplice originale, sottoscritto dal Direttore dei lavori, dal Responsabile del procedimento e dall'Appaltatore, unitamente ad uno stato di consistenza redatto in contraddittorio tra le parti e alla consegna di tutta la documentazione tecnico-amministrativa relativa alle opere eseguite (certificazioni, manuali, garanzie ecc.).

Art. 15. PENALI

La misura delle penali è stabilita nel seguente modo.

Penale per ritardo nell'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore è soggetto ad una penale pari all'1 (uno) per 1000 (mille) dell'importo del contratto per ogni giorno naturale consecutivo. Il direttore dei lavori riferisce tempestivamente al responsabile del procedimento in merito agli eventuali ritardi nell'andamento dei lavori rispetto al programma di esecuzione. Qualora il ritardo nell'adempimento determina un importo massimo della penale superiore all'importo del 10%, il responsabile del procedimento promuove l'avvio delle procedure previste dall'art. 136 del D.lgs 163 del 2006.

Qualora la disciplina contrattuale preveda l'esecuzione della prestazione articolata in più parti, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più di tali parti le penali di cui ai commi precedenti si applicano ai rispettivi importi. La penale è comminata dal responsabile del procedimento sulla base delle indicazioni fornite dal direttore dei lavori.

E' ammessa, su motivata richiesta dell'appaltatore, la totale o parziale disapplicazione della penale, quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'impresa, oppure quando si riconosca che la penale è manifestamente sproporzionata, rispetto all'interesse della stazione appaltante.

Sull'istanza di disapplicazione della penale decide l'Amministrazione su proposta del responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori e l'organo di collaudo ove costituito. Nel caso di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 136 del D.lgs 163 del 2006 ai fini dell'applicazione delle penali il periodo di ritardo è determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori.

Qualora l'ammontare delle penali raggiunga il 10% dell'importo di contratto l'Amministrazione attiverà le procedure per la

risoluzione del contratto.

ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Art. 16. REQUISITI E ACCETTAZIONE

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente capitolato o degli altri atti contrattuali.

Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni del Capitolato Generale, le norme UNI, CNR, CEI e le altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione.

Sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti che nel caso di forniture di materiali d'uso più generale, l'Appaltatore dovrà presentare adeguate campionature almeno 30 giorni prima della messa in opera, ottenendo l'approvazione della Direzione dei Lavori.

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:

- a. dalle prescrizioni generali del presente capitolato;
- b. dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- c. dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;
- d. da disegni, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta comunque contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei lavori; in caso di controversia, si procede ai sensi dell'art. 164 del D.P.R. 207/2010.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il Direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

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

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

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

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.

Art. 17. CAMPIONATURE E PROVE TECNICHE

Fermo restando quanto prescritto dall'art. 15 dei DM n. 1451/00 per quanto attiene "accettazione, qualità ed impiego dei materiali costituisce onere a carico dell'Appaltatore, perché compensato nel corrispettivo d'appalto e perciò senza titolo a compensi particolari, provvedere con la necessaria tempestività, di propria iniziativa o, in difetto, su sollecitazione della Direzione dei lavori, alla preventiva campionatura di materiali, semilavorati, componenti e impianti, accompagnata dalla documentazione tecnica atta a individuarne caratteristiche e prestazioni e la loro conformità alle prescrizioni contrattuali e integrata, ove necessario, dai rispettivi calcoli giustificativi, ai fini dell'approvazione, prima dell'inizio della fornitura, da parte della stessa Direzione dei lavori, mediante apposito ordine di servizio.

I campioni e le relative documentazioni accettati e, ove del caso, controfirmati dal Direttore dei lavori e dal rappresentante dell'Appaltatore, devono essere conservati fino a collaudo nei locali messi a disposizione dell'Appaltante da parte dell'Appaltatore medesimo.

Sono invece a carico dell'Appaltatore, ai sensi dell'art. 15, comma 8, dello stesso DM n. 1451/00, le ulteriori prove ed analisi, che la direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre per stabilire l'idoneità di materiali o componenti.

Per dette prove la direzione lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

A carico dell'Appaltatore la fornitura di apparecchiature, materiali attrezzature necessari per l'esecuzione delle prove, in sito o in laboratorio, richieste dalla Direzione dei lavori e dalla Commissione di collaudo in corso d'opera per l'accertamento del collaudo statico, della tenuta delle reti, della sicurezza e della efficienza degli impianti.

A carico dell'Appaltatore dovrà essere costituito in cantiere l'archivio del materiale campionato con relative schede di

approvazione ed accettazione da parte della Direzione dei Lavori. L'Appaltatore dovrà fornire tutti gli elementi per la rintracciabilità delle forniture.

Art. 18. IMPIEGO DI MATERIALI CON CARATTERISTICHE SUPERIORI A QUELLE CONTRATTUALI

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità sarà redatta come se i materiali avessero le caratteristiche contrattuali.

Art. 19. IMPIEGO DI MATERIALI O COMPONENTI DI MINOR PREGIO

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

Art. 20. MATERIALI RICICLATI

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

Art. 21. PROVISTA DEI MATERIALI

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

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

Art. 22. SOSTITUZIONE DEI LUOGHI DI PROVENIENZA DEI MATERIALI PREVISTI IN CONTRATTO

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescriverne uno diverso ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza. Nel caso in cui il cambiamento comporterà una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si farà luogo alla determinazione del nuovo prezzo. Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori che riporti l'espressa approvazione del committente.

Art. 23. ACCERTAMENTI DI LABORATORIO E VERIFICHE TECNICHE

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatori, ovvero specificamente previsti dal presente capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla direzione dei lavori, imputando la spesa a carico del committente. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvederà al prelievo del relativo campione e alla redazione di apposito verbale di prelievo redatto alla presenza dell'impresa; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporterà espresso riferimento a tale verbale.

La direzione dei lavori potrà disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal presente capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese saranno poste a carico dell'appaltatore.

Per le opere strutturali le verifiche tecniche dovranno essere condotte in applicazione delle Norme tecniche emanate con D.M. 14 settembre 2005.

Art. 24. SOSTITUZIONE DI MATERIALI O IMPIANTI PREVISTI

Nel caso in cui alcuni materiali o impianti, previsti con specifica indicazione della marca, nel progetto non sono reperibili sul mercato per cessata produzione o per particolari difficoltà di consegna, l'appaltatore è autorizzato alla loro sostituzione con materiali o impianti di caratteristiche equivalenti, previa comunicazione scritta, mediante raccomandata con avviso di ricevuta, al committente e da questi sottoscritta per accettazione. Se il committente non si pronuncia entro 15 giorni dalla data di ricevimento della comunicazione dell'appaltatore, la proposta di sostituzione si intende come accettata.

OPERE EDILI - MATERIALI E MODALITÀ DI ESECUZIONE

Art. 25. SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica e la normativa vigente nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

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.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni. Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto dell'art. 36 del Capitolato Generale d'appalto.

Art. 25.1. Normativa relativa alla gestione delle terre e rocce da scavo

La normativa relativa alla gestione delle terre e rocce da scavo è disciplinata dal D.Lgs. 152/06 s.m.i. e dal D.M. Ambiente 10 agosto 2012, n. 161. Si definisce terra e roccia da scavo il suolo proveniente da attività di scavo privo di sostanze pericolose contaminanti e/o materiale ultroneo (materiale plastico, macerie, cls, metalli, ...). Secondo la normativa vigente le terre e rocce da scavo sono rifiuti speciali (codice CER 170504) la cui gestione deve avvenire ai sensi della normativa in materia di gestione rifiuti (Parte IV del D.Lgs. 152/06 s.m.i.). Tale normativa prevede che predetto materiale sia conferito presso un centro autorizzato dalla Provincia a ricevere e trattare specifico codice CER a meno di:

- attuare l'attività di recupero rifiuti ai sensi degli Artt. 214, 215, 216 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.
- applicare gli art. 185 (riutilizzo presso il sito di produzione);
- art. 184 bis del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. unitamente al D.M. Ambiente 10 agosto 2012, n. 161.

• CONFERIMENTO PRESSO CENTRO AUTORIZZATO

Nel caso in cui si preveda il conferimento ad un centro autorizzato è necessario:

- individuare un centro autorizzato al recupero o smaltimento terre e rocce da scavo (CER 170504);
- individuare l'eventuale deposito temporaneo presso cantiere di produzione (non deve superare i 3 mesi o i 20 mc);
- il trasporto deve essere effettuato da ditte iscritte all'Albo Gestori Ambientali o dell'impresa previa richiesta all'Albo per il trasporto in conto proprio;
- emettere Formulario di Identificazione per il trasporto;

In sede progettuale o al più prima dell'Inizio Lavori il centro autorizzato prescelto deve essere comunicato al Comune di Torino per le necessarie verifiche.

• RECUPERO RIFIUTI (ARTT. 214 – 216 D.LGS. 152/06)

Nel caso in cui la gestione delle terre e rocce da scavo avvenga mediante recupero dei rifiuti la normativa di riferimento è:

- D.M. 5/2/1998 e s.m.i.;
- D.Lgs. 152/06 e s.m.i. Artt. 214 – 216
- Regolamento procedimento relativo alle comunicazioni di inizio attività per il recupero di rifiuti speciali non pericolosi, ai sensi dell'art. 33 del D.Lgs 22 febbraio 1997 n. 22 approvato con D.C.P. 220732/2001 del 20/12/2001.

L'istanza a procedere secondo tale gestione delle terre e rocce da scavo deve essere rivolta allo Sportello Ambiente della Provincia.

• RIUTILIZZO AI SENSI DELL'ART. 185 D.LGS. 152/06

L'art. 185 prevede che le terre e rocce da scavo non contaminate provenienti dall'attività di scavo possano essere riutilizzate a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui sono state scavate.

• RIUTILIZZO AI SENSI DELL'ART. 184 BIS D.LGS. 152/06 E S.M.I. E DAL D.M. AMBIENTE 10 AGOSTO 2012, N. 161

L'art. 184 bis prevede che qualsiasi sostanza od oggetto se soddisfa tutte le condizioni previste dal comma 1 del medesimo articolo, può essere considerata un sottoprodotto e non un rifiuto. Le terre e rocce da scavo prodotte durante la realizzazione di un intervento possono essere considerate come sottoprodotto e come tale gestite a condizione che vengano rispettate le condizioni e le prescrizioni sia del predetto comma 1, art. 184 bis, D.Lgs. 152/06 sia del D.M. Ambiente del 10 agosto 2012, n. 161 "Disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo – Criteri qualitativi da soddisfare per essere considerati sottoprodotti e non rifiuti – Attuazione articolo 49 del D.L. 1/2012(D.L. Liberalizzazioni)". L'applicazione di predetto D.M. necessita della redazione del "Piano di Utilizzo" come da indicazioni contenute nel medesimo e la relativa trasmissione all'Autorità Competente che autorizza l'opera; tale Autorità richiederà entro e non oltre 30 gg dalla trasmissione dell'elaborato stesso eventuali integrazioni ed entro e non oltre 90 gg esprimerà relativo parere di competenza; oltre tale tempistica vige il silenzio-assenso.

Art. 25.2. Tipologie di scavo

• SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

• SCAVI DI FONDAZIONE OD IN TRINCEA

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti. In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la Stazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, semprechè non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà della Stazione Appaltante; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

• SCAVI SUBACQUEI E PROSCIUGAMENTO

Se dagli scavi in genere e da quelli di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui all'articolo "Scavi di Fondazione od in Trincea", l'Appaltatore, in caso di filtrazioni o acque sorgive, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, la esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 50 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali di drenaggio.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 50 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la Direzione dei Lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari. Per i prosciugamenti praticati durante la esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

• RILEVATI E RINTERRI

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

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

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

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature

che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori. E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

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

Art. 26. ARTICOLO OPERE E STRUTTURE IN MURATURA

• *MALTE PER MURATURE*

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli " Materiali in Genere " e " Acqua, Calci, Cementi ed Agglomerati Cementizi ". L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove 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. 13 settembre 1993 fino a completa abrogazione o Decreto 14 settembre 2005 n. 159 e smi e ordinanza 3274 e smi nonché dalle norme UNI vigenti. I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. 103/87. fino a completa abrogazione o Decreto 14 settembre 2005 n. 159 e smi e ordinanza 3274 e smi nonché dalle norme UNI vigenti. La malta da muratura, comunque, deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere dotata di attestato di conformità all'annesso ZA della norma europea UNI EN 998-Art.1. e smi.

• *MURATURE IN GENERE: CRITERI GENERALI PER L'ESECUZIONE*

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle
- travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle
- murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua
- usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna;

saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'in giro e riempia tutte le connesure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna. Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connesure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisiate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno. Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei Lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani, di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità. Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

• *MURATURE PORTANTI: TIPOLOGIE E CARATTERISTICHE TECNICHE*

Si dovrà fare riferimento alle "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura" contenute nel D.M. 103/87 e relativa Circolare di istruzione del Servizio Tecnico fino a completa abrogazione o Decreto 14 settembre 2005 n. 159 e smi e ordinanza 3274 e smi nonché dalle norme UNI vigenti Centrali del Consiglio Superiore dei LL.PP. 30787/89. In particolare vanno tenute presenti le prescrizioni che seguono:

Muratura costituita da elementi resistenti artificiali.

La muratura è costituita da elementi resistenti aventi generalmente forma parallelepipedica, posti in opera in strati regolari di spessore costante e legati tra di loro tramite malta.

Gli elementi resistenti possono essere di:

- laterizio normale;
- laterizio alleggerito in pasta;
- calcestruzzo normale;
- calcestruzzo alleggerito.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale).

Muratura costituita da elementi resistenti naturali.

La muratura è costituita da elementi di pietra legati tra di loro tramite malta.

Le pietre, da ricavarsi in genere per abbattimento di rocce, devono essere non sfaldabili o friabili, e resistenti al gelo, nel caso di murature esposte direttamente agli agenti atmosferici. Non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili o residui organici. Le pietre devono presentarsi monde di cappellaccio e di parti alterate o facilmente rimovibili; devono possedere sufficiente resistenza sia allo stato asciutto che bagnato, e buona adesività alle malte. In particolare gli elementi devono possedere i requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità descritte nelle normative citate e smi. L'impiego di elementi provenienti da murature esistenti è subordinato al soddisfacimento dei requisiti sopra elencati ed al ripristino della freschezza delle superfici a mezzo di pulitura e lavaggio delle superfici stesse.

Le murature formate da elementi resistenti naturali si distinguono nei seguenti tipi:

- muratura di pietra non squadrata composta con pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressoché regolari;
- muratura listata: costituita come la muratura in pietra non squadrata, ma intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a 1,6 m ed estesi a tutta la lunghezza ed a tutto lo spessore del muro;
- muratura di pietra squadrata: composta con pietre di geometria pressoché parallelepipedica poste in opera con strati regolari.

Gli elementi per muratura portante devono essere in possesso di attestato di conformità alla relativa norma europea armonizzata della serie EN 771, ai sensi del DPR n. 246/93. o successive modifiche e leggi sostitutive.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

• *MURATURA PORTANTE: PARTICOLARI COSTRUTTIVI*

L'edificio a uno o più piani a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale costituita da singoli sistemi resistenti collegati tra di loro e con le fondazioni e disposti in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali. A tal fine si deve considerare quanto segue:

a) Collegamenti.

I tre sistemi di elementi piani sopraddetti devono essere opportunamente collegati tra loro. Tutti i muri saranno collegati al livello dei solai mediante cordoli e, tra di loro, mediante ammortamenti lungo le intersezioni verticali.

Inoltre essi saranno collegati da opportuni incatenamenti al livello dei solai. Nella direzione di tessitura dei solai la funzione di collegamento potrà essere espletata dai solai stessi purché adeguatamente ancorati alla muratura. Il collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione sarà di norma realizzato mediante cordolo di calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti, di spessore pari a quello della muratura di fondazione e di altezza non inferiore alla metà di detto spessore.

b) Cordoli .

In corrispondenza dei solai di piano e di copertura i cordoli si realizzeranno generalmente in cemento armato, di larghezza pari ad almeno 2/3 della muratura sottostante, e comunque non inferiore a 12 cm, e di altezza almeno pari a

quella del solaio e comunque non inferiore alla metà dello spessore del muro. Per i primi tre orizzontamenti, a partire dall'alto, l'armatura minima dei cordoli sarà di almeno 6 cm 2 con diametro non inferiore a 12 mm. in ogni piano sottostante gli ultimi tre, detta armatura minima sarà aumentata di 2 cm 2 a piano.

La stessa armatura dovrà essere prevista nel cordolo di base interposto tra la fondazione e la struttura in elevazione.

In ogni caso, le predette armature non dovranno risultare inferiori allo 0,6% dell'area del cordolo. Le staffe devono essere costituite da tondi di diametro non inferiore a 6 mm poste a distanza non superiore a 30 cm.

Per edifici con più di 6 piani, entro e fuori terra, l'armatura dei cordoli sarà costituita da tondi con diametro non inferiore a 14 mm e staffe con diametro non inferiore a 8 mm. Negli incroci a L le barre dovranno ancorarsi nel cordolo ortogonale per almeno 40 diametri; lo squadro delle barre dovrà sempre abbracciare l'intero spessore del cordolo.

c) Incatenamenti orizzontali interni.

Gli incatenamenti orizzontali interni, aventi lo scopo di collegare i muri paralleli della scatola muraria ai livelli dei solai, devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche. Tali incatenamenti dovranno avere le estremità efficacemente ancorate ai cordoli.

Nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.

In direzione ortogonale al senso di tessitura del solaio gli incatenamenti orizzontali saranno obbligatori per solai con luce superiore ai 4,5 m e saranno costituiti da armature con una sezione totale pari a 4 cm 2 per ogni campo di solaio.

d) Spessori minimi dei muri:

Lo spessore dei muri non può essere inferiore ai seguenti valori:

- muratura in elementi resistenti artificiali pieni 12 cm;
- muratura in elementi resistenti artificiali semipieni 20 cm;
- muratura in elementi resistenti artificiali forati 25 cm;
- muratura di pietra squadrata 24 cm;
- muratura listata 30 cm;
- muratura di pietra non squadrata 50 cm.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

• *PARAMENTI PER LE MURATURE DI PIETrame*

Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, potrà essere prescritta la esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);

b) a mosaico grezzo;

c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;

d) con pietra squadrata a corsi regolari.

a) Nel paramento con "pietra rasa e teste scoperte" (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm.

b) Nel paramento a "mosaico grezzo" la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie. In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

c) Nel paramento a "corsi pressoché regolari" il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.

d) Nel paramento a "corsi regolari" i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm.

La Direzione dei Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di 20 cm. In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessure avranno larghezza non maggiore di un centimetro. Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura. Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento, dovranno essere accuratamente stuccate.

In quanto alle connessure, saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura. Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolari, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello. In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e

lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

Art. 27. OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

• *IMPASTI DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO*

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del D.M. 9 gennaio 1996, fino a completa abrogazione o Decreto 14 settembre 2005 n. 159 e smi e ordinanza 3274 e smi nonché dalle norme UNI vigenti.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività. L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206-1.

• *CONTROLLI SUL CONGLOMERATO CEMENTIZIO*

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del D.M. 9 gennaio 1996, fino a completa abrogazione o Decreto 14 settembre 2005 n. 159 e smi e ordinanza 3274 e smi nonché dalle norme UNI vigenti.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del D.M. 9 gennaio 1996, fino a completa abrogazione o Decreto 14 settembre 2005 n. 159 e smi e ordinanza 3274 e smi nonché dalle norme UNI vigenti. 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 (vedere paragrafi 4, 5 e 6 dell'allegato 2). I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato allegato Art.1.e leggi successive.

• *NORME DI ESECUZIONE PER IL CEMENTO ARMATO NORMALE*

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e nelle norme tecniche del D.M. 9 gennaio 1996, fino a completa abrogazione o Decreto 14 settembre 2005 n. 159 e smi e ordinanza 3274 e smi nonché dalle norme UNI vigenti.

In particolare:

- a) gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0°C, salvo il ricorso ad opportune cautele;
- b) le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate. Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:
 - saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
 - manicotto filettato;
 - sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro;
- 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. 9 gennaio 1996. Per barre di acciaio inossidato 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. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferrì maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti). Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il 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. Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto;
- e) il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. 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 Direzione dei Lavori.

• *NORME DI ESECUZIONE PER IL CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO*

Nella esecuzione delle opere di cemento armato precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni contenute nelle attuali norme tecniche del D.M. 9 gennaio 1996, fino a completa abrogazione o Decreto 14 settembre 2005 n. 159 e smi e ordinanza 3274 e smi nonché dalle norme UNI vigenti. In particolare:

- il getto deve essere costipato per mezzo di vibratori ad ago od a lamina, ovvero con vibratori esterni, facendo particolare attenzione a non deteriorare le guaine dei cavi;
- le superfici esterne dei cavi post-tesi devono distare dalla superficie del conglomerato non meno di 25 mm nei casi normali, e non meno di 35 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo. Il ricoprimento delle armature pre-tese non deve essere inferiore a 15 mm o al diametro massimo dell'inerte impiegato, e non meno di 25 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo;
- nel corso dell'operazione di posa si deve evitare, con particolare cura, di danneggiare l'acciaio con intagli, pieghe, ecc.;
- si deve altresì prendere ogni precauzione per evitare che i fili subiscano danni di corrosione sia nei depositi di approvvigionamento sia in opera, fino all'ultimazione della struttura. All'atto della messa in tiro si debbono misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito; i due lati debbono essere confrontati tenendo presente la forma del diagramma sforzi-allungamenti a scopo di controllo delle perdite per attrito;
- per le operazioni di tiro, ci si atterrà a quanto previsto al punto 6 Art.1.4.1 del succitato D.M. e leggi successive;
- l'esecuzione delle guaine, le caratteristiche della malta, le modalità delle iniezioni devono egualmente rispettare le suddette norme.

- **RESPONSABILITÀ PER LE OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO E CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO**

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., fino a completa abrogazione o Decreto 14 settembre 2005 n. 159 e smi e ordinanza 3274 e smi nonché dalle norme UNI vigenti.

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e del D.M. 16 gennaio 1996. fino a completa abrogazione o Decreto 14 settembre 2005 n. 159 e smi e ordinanza 3274 e smi nonché dalle norme UNI vigenti. In particolare:

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata, saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori. L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

- **STRUTTURE PREFABBRICATE DI CLS ARMATE E PRECOMPRESSO**

- **Generalità**

Con struttura prefabbricata si intende una struttura realizzata mediante l'associazione, e/o il completamento in opera, di più elementi costruiti in stabilimento o a piè d'opera. La progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate sono disciplinate dalle norme contenute nel Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici del 3 dicembre 1987, nonché nella Circolare n. 31104/89 fino a completa abrogazione o Decreto 14 settembre 2005 n. 159 e smi e ordinanza 3274 e smi nonché dalle norme UNI vigenti, e ogni altra disposizione in materia. I manufatti prefabbricati utilizzati e montati dall'Impresa costruttrice dovranno appartenere ad una delle due categorie di produzione previste dal citato decreto e precisamente: in serie "dichiarata" o in serie "controllata".

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

- **Posa in Opera**

Nella fase di posa e regolazione degli elementi prefabbricati si devono adottare gli accorgimenti necessari per ridurre le sollecitazioni di natura dinamica conseguenti al movimento degli elementi e per evitare forti concentrazioni di sforzo. I dispositivi di regolazione devono consentire il rispetto delle tolleranze previste nel progetto, tenendo conto sia di quelle di produzione degli elementi prefabbricati, sia di quelle di esecuzione della unione. Gli eventuali dispositivi di vincolo impiegati durante la posa se lasciati definitivamente in sito non devono alterare il corretto funzionamento dell'unione realizzata e comunque generare concentrazioni di sforzo.

- **Unioni e Giunti**

Per "unioni" si intendono collegamenti tra parti strutturali atti alla trasmissione di sollecitazioni. Per "giunti" si intendono spazi tra parti strutturali atti a consentire ad essi spostamenti mutui senza trasmissione di sollecitazioni.

I materiali impiegati con funzione strutturale nelle unioni devono avere, di regola, una durabilità, resistenza al fuoco e protezione, almeno uguale a quella degli elementi da collegare. Ove queste condizioni non fossero rispettate, i limiti dell'intera struttura vanno definiti con riguardo all'elemento significativo più debole. I giunti aventi superfici affacciate, devono garantire un adeguato distanziamento delle superfici medesime per consentire i movimenti prevedibili. Il Direttore dei Lavori dovrà verificare che eventuali opere di finitura non pregiudichino il libero funzionamento del giunto.

○ *Appoggi*

Gli appoggi devono essere tali da soddisfare le condizioni di resistenza dell'elemento appoggiato, dell'eventuale apparecchio di appoggio e del sostegno, tenendo conto delle variazioni termiche, della deformabilità delle strutture e dei fenomeni lenti. Per elementi di solaio o simili deve essere garantita una profondità dell'appoggio, a posa avvenuta, non inferiore a 3 cm, se è prevista in opera la formazione della continuità della unione, e non inferiore a 5 cm se definitivo. Per appoggi discontinui (nervature, denti) i valori precedenti vanno raddoppiati. Per le travi, la profondità minima dell'appoggio definitivo deve essere non inferiore a $(8+L/300)$ cm, essendo "L" la luce netta della trave in centimetri. In zona sismica non sono consentiti appoggi nei quali la trasmissione di forze orizzontali sia affidata al solo attrito. Appoggi di questo tipo sono consentiti ove non venga messa in conto la capacità di trasmettere azioni orizzontali; l'appoggio deve consentire spostamenti relativi secondo quanto previsto dalle norme sismiche.

○ *Montaggio*

Nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche, i mezzi di sollevamento dovranno essere proporzionati per la massima prestazione prevista nel programma di montaggio; inoltre, nella fase di messa in opera dell'elemento prefabbricato fino al contatto con gli appoggi, i mezzi devono avere velocità di posa commisurata con le caratteristiche del piano di appoggio e con quella dell'elemento stesso. La velocità di discesa deve essere tale da poter considerare non influenti le forze dinamiche di urto. Gli elementi vanno posizionati come e dove indicato in progetto. In presenza di getti integrativi eseguiti in opera, che concorrono alla stabilità della struttura anche nelle fasi intermedie, il programma di montaggio sarà condizionato dai tempi di maturazione richiesti per questi, secondo le prescrizioni di progetto.

L'elemento può essere svincolato dall'apparecchiatura di posa solo dopo che è stata assicurata la sua stabilità.

L'elemento deve essere stabile di fronte all'azione del:

- peso proprio;
- vento;
- azioni di successive operazioni di montaggio;
- azioni orizzontali convenzionali.

L'attrezzatura impiegata per garantire la stabilità nella fase transitoria che precede il definitivo completamento dell'opera deve essere munita di apparecchiature, ove necessarie, per consentire, in condizioni di sicurezza, le operazioni di registrazione dell'elemento (piccoli spostamenti delle tre coordinate, piccole rotazioni, ecc.) e, dopo il fissaggio definitivo degli elementi, le operazioni di recupero dell'attrezzatura stessa, senza provocare danni agli elementi stessi.

Deve essere previsto nel progetto un ordine di montaggio tale da evitare che si determinino strutture temporaneamente labili o instabili nel loro insieme. La corrispondenza dei manufatti al progetto sotto tutti gli aspetti rilevabili al montaggio (forme, dimensioni e relative tolleranze) sarà verificata dalla Direzione dei Lavori, che escluderà l'impiego di manufatti non rispondenti.

○ *Accettazione*

Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali, né prove di carico dei componenti isolati, se accompagnati da un certificato di origine firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione e attestante che gli elementi sono stati prodotti in serie controllata e recante in allegato copia del relativo estratto del registro di produzione e degli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale. Per i componenti strutturali prodotti in serie dichiarata si deve verificare che esista una dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.

Art. 28. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo. Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati. Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente

demolite. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamenti e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Art. 29. TRACCIAMENTI

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire 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 pure stabilire, nei tratti che fosse per indicare la Direzione dei lavori, 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. Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Impresa dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

OPERE STRADALI - MATERIALI E MODALITÀ DI ESECUZIONE

Art. 30. SOVRASTRUTTURA STRADALE - CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE STRADE

- *TERMINOLOGIA RELATIVA ALLA SOVRASTRUTTURA*

In riferimento alle istruzioni del C.N.R. b.u. n. 169/1994 si riportano le definizioni di cui ai paragrafi seguenti.

- *PREMESSA*

Le parti del corpo stradale più direttamente interessate dai carichi mobili, si possono distinguere essenzialmente in:

- sovrastruttura e pavimentazione;
- sottofondo.

- *SOVRASTRUTTURA*

DEFINIZIONE

Con tale termine si indica la parte del corpo stradale costituita da un insieme di strati sovrapposti, di materiali e di spessori diversi, aventi la funzione di sopportare complessivamente le azioni dal traffico e di trasmetterle e distribuirle, opportunamente attenuate, al terreno d'appoggio (sottofondo) o ad altre idonee strutture. Nella sovrastruttura normalmente sono presenti e si distinguono i seguenti strati:

- strato superficiale;
- strato di base;
- strato di fondazione.

La sovrastruttura può anche comprendere strati accessori aventi particolari funzioni, quali: strato drenante, strato anticapillare, strato antigelo ed eventuali strati di geotessile. Le sovrastrutture normalmente si considerano di tre tipi:

- flessibile;
- rigida;
- semirigida.

- *STRATI DELLA SOVRASTRUTTURA*

STRATO SUPERFICIALE

Lo strato superficiale è lo strato immediatamente sottostante al piano viabile. Nelle sovrastrutture flessibili esso viene suddiviso in due strati:

- strato di usura;
- strato di collegamento (binder).

STRATO DI BASE

Lo strato di base è lo strato intermedio tra lo strato superficiale e lo strato di fondazione.

STRATO DI FONDAZIONE

Lo strato di fondazione è lo strato della parte inferiore della sovrastruttura a contatto con il terreno di appoggio (sottofondo).

STRATI ACCESSORI

a) strato anticapillare

E' lo strato di materiale di moderato spessore interposto fra lo strato di fondazione ed il terreno di sottofondo, destinato ad interrompere, negli strati della sovrastruttura, l'eventuale risalita capillare di acqua proveniente da falda acquifera.

b) strato antigelo

E' lo strato di opportuno materiale, steso al di sotto dello strato di fondazione in adeguato spessore, avente la funzione di impedire che la profondità di penetrazione del gelo raggiunga un sottofondo gelivo.

c) strato drenante

E' lo strato di materiale poroso impermeabile, posto a conveniente altezza nella sovrastruttura, per provvedere alla raccolta ed allo smaltimento di acque di falda o di infiltrazione verso le cunette laterali o altro dispositivo drenante.

- *TIPDI SOVRASTRUTTURE*

SOVRASTRUTTURA FLESSIBILE

Con dizione tradizionale, si indica come flessibile una sovrastruttura formata da strati superficiali ed eventualmente di base, costituiti da miscele di aggregati lapidei con leganti idrocarburici e da strati di fondazione non legati.

Nelle sovrastrutture più moderne, lo strato superficiale è frequentemente costituito da due strati: uno strato di usura ed uno strato di collegamento:

a) Strato di usura

Strato disposto ad immediato contatto con le ruote dei veicoli, destinato ad assicurare adeguate caratteristiche di regolarità e condizioni di buona aderenza dei veicoli alla superficie di rotolamento, a resistere prevalentemente alle azioni tangenziali di abrasione, nonché a proteggere gli strati inferiori dalle infiltrazioni delle acque superficiali.

Di recente è stato introdotto l'impiego di strati di usura porosi drenanti e fonoassorbenti; in tal caso l'impermeabilizzazione è realizzata sotto lo strato.

b) Strato di collegamento.

Strato, spesso chiamato "binder", sottostante al precedente, destinato ad integrarne le funzioni portanti e ad assicurarne la collaborazione con gli strati inferiori; normalmente esso è costituito da materiale meno pregiato, e quindi più economico del sovrastante.

(1) Rientrano nella categoria delle sovrastrutture flessibili, sovrastrutture di strade secondarie con strati superficiali costituiti da materiali lapidei non legati (vedi macadam) con sovrapposto un eventuale trattamento

superficiale

- **SOVRASTRUTTURA RIGIDA**

Con dizione tradizionale, si indica come rigida una sovrastruttura formata da uno strato superficiale costituito da una lastra in calcestruzzo di cemento armato o non armato, e da uno o più strati di fondazione. La lastra in calcestruzzo assomma in sé anche la funzione dello strato di base.

Lo strato di fondazione può essere costituito da miscele di aggregati non legati, ovvero legati con leganti idraulici o idrocarburici e suddiviso in più strati di materiali differenziati.

Poiché le funzioni portanti sono svolte dalla lastra in calcestruzzo, la funzione precipua dello strato di fondazione è quella di assicurare alla lastra un piano di appoggio di uniforme portanza e deformabilità, nonché quella di evitare che la eventuale parte fine del terreno di sottofondo risalga in superficie attraverso i giunti o le lesioni della lastra, creando vuoti e rendendo disuniformi le condizioni di appoggio della lastra. Esso infine può essere chiamato a svolgere anche una funzione drenante.

- **SOVRASTRUTTURA SEMIRIGIDA**

Con dizione tradizionale, si indica come semirigida una sovrastruttura formata da strati superficiali costituiti da miscele legate con leganti idrocarburici, strati di base costituiti da miscele trattate con leganti idraulici, ed eventualmente strati di fondazione trattati anch'essi con leganti idraulici o non legati.

Nelle sovrastrutture di questo tipo, nei casi più frequenti in Italia, gli strati di base sono due: uno strato sottostante trattato con leganti idraulici ed uno sovrastante trattato con leganti bituminosi, onde evitare il riprodursi in superficie della fessurazione di ritiro e igrotermica, dello strato di base cementato sottostante.

- **SOVRASTRUTTURA RIGIDA POLIFUNZIONALE**

Con questo termine, recentemente entrato in uso per alcune sovrastrutture rigide autostradali, viene indicata una sovrastruttura costituita da una lastra portante in calcestruzzo di cemento ad armatura continua, con sovrastante strato di usura in conglomerato bituminoso poroso drenante, antisdrucchiolevole e fono-assorbente, uno strato di impermeabilizzazione posto al di sopra della lastra, un primo strato di fondazione a contatto con il sottofondo in misto granulare non legato ed un secondo strato di fondazione sovrapposto al precedente, in misto cementato.

- **SOTTOFONDO**

DEFINIZIONE

Terreno costituente il fondo di uno scavo o la parte superiore di un rilevato, avente caratteristiche atte a costituire appoggio alla sovrastruttura. Tale deve considerarsi il terreno fino ad una profondità alla quale le azioni verticali dei carichi mobili siano apprezzabili ed influenti sulla stabilità dell'insieme (di solito dell'ordine di 30-80 cm).

- **SOTTOFONDO MIGLIORATO O STABILIZZATO**

Sottofondo che per insufficiente portanza e/o per notevole sensibilità all'azione dell'acqua e del gelo, viene migliorato o stabilizzato con appositi interventi, ovvero sostituito per una certa profondità. Il sottofondo viene detto migliorato quando viene integrato con materiale arido (correzione granulometrica) o quando viene trattato con modesti quantitativi di legante, tali da modificare, anche temporaneamente, le sole proprietà fisiche della terra (quali il contenuto naturale di acqua, la plasticità, la costipabilità, il CBR).

Il miglioramento, in alcuni casi può essere ottenuto mediante opere di drenaggio, ovvero con l'ausilio di geosintetici. Il sottofondo viene detto stabilizzato quando il legante è in quantità tale da conferire alla terra una resistenza durevole, apprezzabile mediante prove di trazione e flessione proprie dei materiali solidi. Il legante impiegato è normalmente di tipo idraulico o idrocarburico.

- **TRATTAMENTI**

TRATTAMENTO SUPERFICIALE

Trattamento che nella viabilità secondaria sostituisce, talvolta, nelle sovrastrutture flessibili, lo strato superficiale. Il trattamento è ottenuto spargendo in opera, in una o più riprese, prima il legante idrocarburico e quindi l'aggregato lapideo di particolare pezzatura.

Tale trattamento può essere usato anche nella viabilità principale al di sopra dello strato di usura nelle sovrastrutture flessibili o della lastra in calcestruzzo nelle sovrastrutture rigide, per assicurare l'impermeabilità (trattamento superficiale di sigillo) o per migliorare l'aderenza, nel qual caso viene denominato anche trattamento superficiale di irruvidimento.

TRATTAMENTO DI ANCORAGGIO

Pellicola di legante idrocarburico (detta anche mano d'attacco) spruzzata sulla superficie di uno strato della sovrastruttura per promuovere l'adesione di uno strato sovrastante.

TRATTAMENTO DI IMPREGNAZIONE

Trattamento consistente nello spandere una idonea quantità di legante idrocarburico allo stato liquido su uno strato di fondazione o su un terreno di sottofondo a granulometria essenzialmente chiusa. Il legante penetra entro lo strato per capillarità, per una profondità limitata dell'ordine del centimetro.

TRATTAMENTO DI PENETRAZIONE

Trattamento consistente nello spandere una idonea quantità di legante (idrocarburico o idraulico) allo stato liquido su uno strato costituito da una miscela di inerti ad elevata percentuale di vuoti.

Il legante deve poter penetrare entro lo strato per gravità, per una profondità dell'ordine di alcuni centimetri.

- **TIPI PARTICOLARI DI PAVIMENTAZIONI O DI STRATI**

PAVIMENTAZIONE AD ELEMENTI DISCONTINUI

Sono, per lo più, costituite da elementi di pietra di forma e dimensioni diverse. Attualmente il loro impiego è prevalentemente limitato alla manutenzione di antiche pavimentazioni di aree urbane monumentali e a transito pedonale.

I tipi più comuni sono: i ciottolati, costituiti da ciottoli di forma tondeggianti, i lastricati, costituiti da elementi di forma parallelepipedo, i selciati costituiti da elementi più piccoli di forma approssimativamente cubica o tronco piramidale.

PAVIMENTAZIONE DI BLOCCHETTI PREFABBRICATI DI CALCESTRUZZO, DETTA ANCHE DI MASSELLI DI CALCESTRUZZO AUTOBLOCCANTI

E' costituita da elementi prefabbricati di calcestruzzo cementizio, di forma e colori diversi, allettati in uno strato di sabbia e spesso muniti di risalti e scanalature alla periferia di ciascun elemento onde migliorare il mutuo collegamento degli elementi fra di loro.

Tale tipo di pavimentazione, prevalentemente destinata ad essere usata in zone pedonali ed in zone sottoposte a traffico leggero, può essere usata anche in zone soggette a carichi molto rilevanti, sottoposte a traffico lento, quali piazzali di sosta, di stoccaggio merci ecc, nel qual caso devono essere previsti, al di sotto dello strato di allettamento in sabbia, uno o più strati portanti di adeguato spessore.

MASSICCIA

Strato di fondazione costituito da massi irregolari di pietra (scapoli) disposti accostati sul sottofondo e rinzeppati a mano con scaglie di pietrame e quindi rullato con rullo compressore pesante.

Si tratta di un tipo di struttura molto comune nel passato ed ormai completamente abbandonata.

Attualmente il termine viene talora ancora adoperato per indicare genericamente uno strato di fondazione o di base; ad evitare equivoci è opportuno che tale denominazione venga abbandonata.

• **ELEMENTI COSTITUTIVI DELLO SPAZIO STRADALE**

Il D.M. 5 novembre 2001 tenuto conto dell'art. 3 del codice della strada, riporta le denominazioni degli spazi stradali e i loro seguenti significati (figura Art. 3.1) :

BANCHINA: parte della strada, libera da qualsiasi ostacolo (segnaletica verticale, delineatori di margine, dispositivi di ritenuta), compresa tra il margine della carreggiata e il più vicino tra i seguenti elementi longitudinali: marciapiede, spartitraffico, arginello, ciglio interno della cunetta, ciglio superiore della scarpata nei rilevati.

Si distingue in:

- " banchina in destra ", che ha funzione di franco laterale destro. E' di norma pavimentata ed è sostituita, in talune tipologie di sezione, dalla corsia di emergenza;

- " banchina in sinistra ", che è la parte pavimentata del margine interno.

CARREGGIATA : parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli; essa è composta da una o più corsie di marcia; è pavimentata ed è delimitata da strisce di margine (orizzontale).

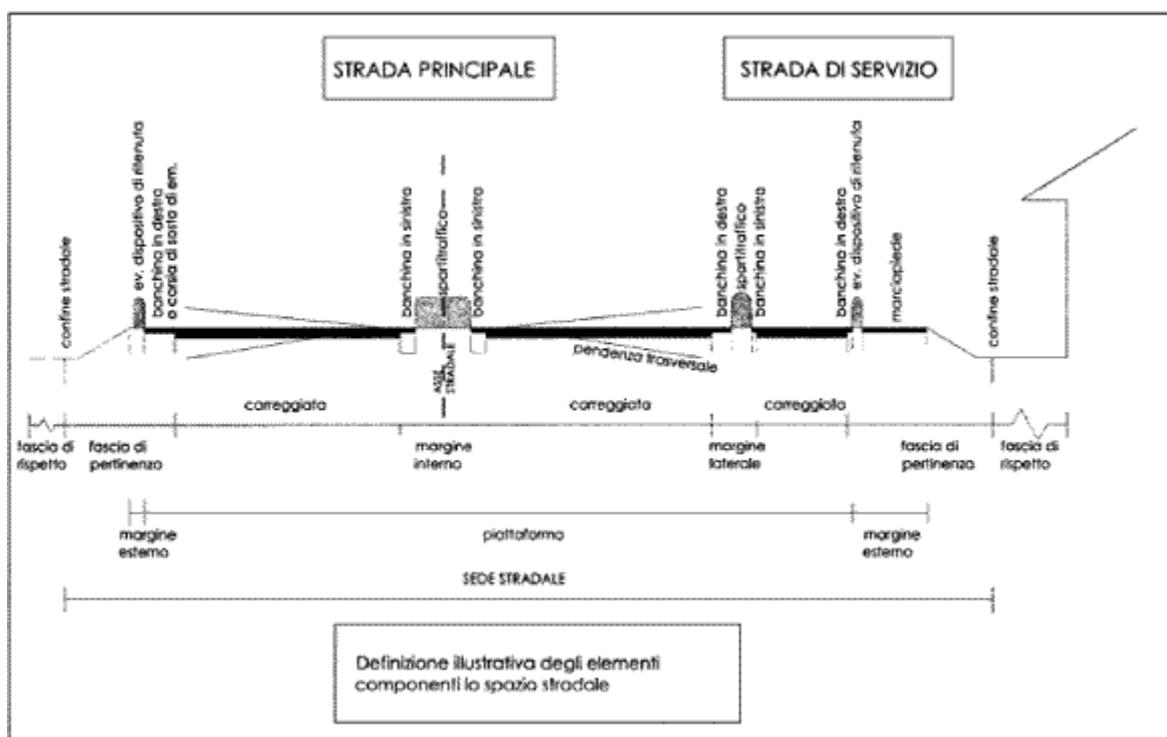
CORSIA : parte longitudinale della strada, normalmente delimitata da segnaletica orizzontale, di larghezza idonea a permettere il transito di una sola fila di veicoli. Si distingue in:

- corsia di marcia: corsia facente parte della carreggiata, destinata alla normale percorrenza o al sorpasso;

- corsia riservata : corsia di marcia destinata alla circolazione esclusiva di una o solo di alcune categorie di veicoli;

- corsia specializzata : corsia destinata ai veicoli che si accingono ad effettuare determinate manovre, quali svolta, attraversamento, sorpasso, decelerazione, accelerazione, manovra per la sosta o che presentino basse velocità (corsia di arrampicamento) o altro;

- corsia di emergenza : corsia, adiacente alla carreggiata, destinata alle soste di emergenza, al transito dei veicoli di soccorso e, eccezionalmente, al movimento dei pedoni.



Elementi costitutivi dello spazio stradale (D.M. 5 novembre 2001)

DISPOSITIVO DI RITENUTA : Elemento tendente ad evitare la fuoriuscita dei veicoli dalla piattaforma o comunque a ridurne le conseguenze dannose. E' contenuto all'interno dello spartitraffico o del margine esterno alla piattaforma.

FASCIA DI PERTINENZA : striscia di terreno compresa tra la carreggiata più esterna e il confine stradale. E'

parte della proprietà stradale e può essere utilizzata solo per la realizzazione di altre parti della strada.

FASCIA DI SOSTA LATERALE: parte della strada adiacente alla carreggiata, separata da questa mediante striscia di margine discontinua e comprendente la fila degli stalli di sosta e la relativa corsia di manovra.

MARCIAPIEDE: parte della strada, esterna alla carreggiata, rialzata o altrimenti delimitata e protetta, destinata ai pedoni.

MARGINE INTERNO: parte della piattaforma che separa carreggiate percorse in senso opposto.

MARGINE LATERALE: parte della piattaforma che separa carreggiate percorse nello stesso senso.

MARGINE ESTERNO: parte della sede stradale, esterna alla piattaforma, nella quale trovano sede cigli, cunette, arginelli, marciapiedi e gli elementi di sicurezza o di arredo (dispositivi di ritenuta, parapetti sostegni, ecc.).

PARCHEGGIO: area o infrastruttura posta fuori della carreggiata, destinata alla sosta regolamentata o non dei veicoli.

PIATTAFORMA : parte della sede stradale che comprende i seguenti elementi:

- una o più carreggiate complanari, di cui la corsia costituisce il modulo fondamentale;
- le banchine in destra e in sinistra;
- i margini (eventuali) interno e laterale (comprensivi delle banchine);
- le corsie riservate, le corsie specializzate, le fasce di sosta laterale e le piazzole di sosta o di fermata dei mezzi pubblici (se esistenti).

Non rientra nella piattaforma il margine esterno.

SEDE STRADALE : superficie compresa entro i confini stradali.

Gli spazi stradali associati alle diverse categorie di traffico sono individuati nella tabella 19.1, relativa alla piattaforma corrente.

- **CARATTERISTICHE GEOMETRICHE**

LARGHEZZA DELLE CORSIE

La larghezza delle corsie è intesa come la distanza tra gli assi delle strisce che le delimitano; le dimensioni indicate non riguardano le corsie impegnate dalle categorie di traffico numerate 7, 8, 9, 10 e 11 della tabella 3.2.c del D.M. 5 novembre 2001, per le quali si fissa una larghezza minima di 3,50 m.

Le corsie riservate ai mezzi pubblici, o ad uso promiscuo con i mezzi privati, sono da ubicare vicino ai marciapiedi; sulle strade a più carreggiate esse vanno collocate sulle carreggiate laterali.

LARGHEZZA DEL MARGINE INTERNO E DEL MARGINE LATERALE

La larghezza del margine è intesa come distanza tra gli assi delle strisce che delimitano due carreggiate, appartenenti alla strada principale (margine interno) o a una strada principale ed una di servizio (margine laterale).

LARGHEZZA DEL MARCIAPIEDE

La larghezza del marciapiede va considerata al netto sia di strisce erbose o di alberature che di dispositivi di ritenuta. Tale larghezza non può essere inferiore a 1,50 m. Sul marciapiede possono, comunque, trovare collocazione alcuni servizi di modesto impegno, quali centralini semaforici, colonnine di chiamata di soccorso, idranti, pali e supporti per l'illuminazione e per la segnaletica verticale

Art. 31. MISTI CEMENTATI PER STRATI FONDAZIONE E DI BASE

- **GENERALITÀ**

Il misto cementato per lo strato di fondazione e per lo strato di base dovrà essere costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego (misto granulare), trattata con un legante idraulico (cemento) e acqua in impianto centralizzato.

Tali strati dovranno avere spessore non inferiore a 10 cm e non superiore a 20 cm.

- **MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE**

AGGREGATI

Gli aggregati sono gli elementi lapidei miscelando i quali si ottiene il misto granulare che costituisce la base del misto cementato. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi (trattenuti al crivello UNI n. 5) e dagli aggregati fini.

L'aggregato grosso dovrà essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, da elementi naturali tondeggianti, da elementi naturali tondeggianti frantumati, da elementi naturali a spigoli vivi. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella seguente tabella.

Tabella - Aggregato grosso

Parametro	Normativa	Unità di misura	Valore
Los Angeles	CNR	34/73	>= 30
Quantità di frantumato	-	%	>= 30
Dimensione max	CNR 23/71	mm	40
Sensibilità	CNR 80/80	%	>= 30

L'aggregato fino deve essere costituito da elementi naturali o di frantumazione che possiedano le caratteristiche riassunte nella seguente tabella.

Tabella - Aggregato fino

EXTRAURBANE PRINCIPALI	
Passante al crivello UNI n. 5	
Indicatori di qualità	Strato pavimentazione

Parametro	Normativa	Unità di misura	Fondazione	Base
Equivalente in sabbia	CNR 27/72	%	>= 50	[*]
Indice di plasticità	CNR-UNI 10014	%	N.P.	[*]
Limite liquido	CNR-UNI 10014	%	<=25	[*]
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%	<=6	[*]

[*]Materiale non idoneo salvo studi particolari

EXTRAURBANE SECONDARIE E URBANE DI SCORRIMENTO

Passante al crivello UNI n. 5

Indicatori di qualità			Strato pavimentazione	
Parametro	Normativa	Unità di misura	Fondazione	Base
Equivalente in sabbia	CNR 27/72	%	>= 40	[*]
Indice di plasticità	CNR-UNI 10014	%	N.P.	[*]
Limite liquido	CNR-UNI 10014	%	<=25	[*]
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%	<=6	[*]

[*]Materiale non idoneo salvo studi particolari

STRADE URBANE DI QUARTIERE E LOCALI

Passante al crivello UNI n. 5

Indicatori di qualità			Strato pavimentazione	
Parametro	Normativa	Unità di misura	Fondazione	Base
Equivalente in sabbia	CNR 27/72	%	>= 40	>= 50
Indice di plasticità	CNR-UNI 10014	%	<=6	N.P.
Limite liquido	CNR-UNI 10014	%	<=35	>= 25
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%	<=6	>= 6

Ai fini dell'accettazione da parte del direttore dei lavori, prima della posa in opera, l'impresa è tenuta a predisporre la qualificazione degli aggregati tramite certificazione attestante i requisiti prescritti, rilasciata da un laboratorio ufficiale.

Art. 32. CEMENTO

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione degli aggregati tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata da un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Cemento Il cemento è un legante idraulico, cioè un materiale inorganico finemente macinato che, mescolato con acqua, forma una pasta che rapprende e indurisce a seguito di processi e reazioni di idratazione e che, una volta indurita, mantiene la sua resistenza e la sua stabilità anche sott'acqua. Saranno impiegati i seguenti tipi di cemento, elencati nella norma UNI ENV 197-1:

- tipo I (Portland);
- tipo II (Portland composito);
- tipo III (d'altoforno);
- tipo IV (pozzolanico);
- tipo V (composito).

I cementi utilizzati dovranno rispondere ai requisiti previsti dalla L. 595/65. Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, i cementi utilizzati dovranno essere controllati e certificati come previsto dal DPR 13/9/93 n. 246 e dal D.M. 12/07/93 n. 314. Tale certificazione sarà rilasciata dall'Istituto Centrale per la Industrializzazione e la Tecnologia Edilizia (I.C.I.T.E.), o da altri organismi autorizzati ai sensi del D.M. 12/07/93 n. 314.

• ACQUA

L'acqua per il confezionamento dovrà essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica, frazioni limo-argillose e qualsiasi altra sostanza nociva. In caso di dubbio sulla sua qualità l'acqua andrà testata secondo la norma UNI-EN 1008.

• AGGIUNTE

E' ammesso, previa autorizzazione della direzione dei lavori, l'aggiunta di ceneri volanti conformi alla norma UNI EN 450, sia ad integrazione dell'aggregato fine sia in sostituzione del cemento.

La quantità in peso delle ceneri da aggiungere, in sostituzione del cemento, per ottenere pari caratteristiche meccaniche, dovrà essere stabilita con opportune prove di laboratorio, nella fase di studio delle miscele e comunque non potrà superare il 40% del peso del cemento.

• MISCELE

La miscela di aggregati (misto granulare) per il confezionamento del misto cementato dovrà avere dimensioni non superiori a 40 mm ed una composizione granulometrica contenuta nel fuso riportato nella seguente tabella.

Tabella

Serie di crivelli e setacci UNI	Autostrade e strade extraurbane principali	Extraurbane secondarie ed Urbane di scorrimento	Urbane di quartiere extraurbane e urbane locali

			Passante (%)
Crivello	40	100	100
Crivello	30	80-100	-
Crivello	25	72-90	65-100
Crivello	15	53-70	45-78
Crivello	10	40-55	35-68
Crivello	5	28-40	23-53
Crivello	2	18-30	14-40
Crivello	0.4	8-18	6-23
Crivello	0.18	6-14	2-15
Crivello	0.075	5-10	-

Il contenuto di cemento, delle eventuali ceneri volanti in sostituzione del cemento stesso, ed il contenuto d'acqua della miscela, dovranno essere espressi come percentuale in peso rispetto al totale degli aggregati costituenti il misto granulare di base.

Tali percentuali dovranno essere stabilite in base ad uno studio della miscela, effettuato nel laboratorio ufficiale, secondo quanto previsto dalla norma CNR B.U. n. 29/1972. In particolare la miscela adottata dovranno possedere i requisiti riportati nella seguente tabella.

Tabella

Parametro	Normativa	Valore
Resistenza a compressione a 7gg	CNR 29/1972	$2.5 \leq R_c \leq 4.5 \leq N/mm^2$
Resistenza a trazione indiretta a 7gg (Prova Brasiliana)	CNR 97/1984	$R_t \geq 0.25 N/mm^2$

Per particolari casi è facoltà della direzione dei lavori accettare valori di resistenza a compressione fino a 7.5 N/mm². Nel caso in cui il misto cementato debba essere impiegato in zone in cui sussista il rischio di degrado per gelo-disgelo, è facoltà della direzione dei lavori richiedere che la miscela risponda ai requisiti della norma SN 640 59a.

- **ACCETTAZIONE DELLE MISCELE**

L'impresa è tenuta a comunicare alla direzione dei lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, la composizione delle miscele che intende adottare.

Una volta accettato da parte della direzione dei lavori la composizione delle miscele, l'impresa deve rigorosamente attenersi ad essa.

Nella curva granulometrica sono ammessi variazioni delle singole percentuali di +/- 5 punti per l'aggregato grosso e di 2 punti per l'aggregato fino.

In ogni caso non devono essere superati i limiti del fuso.

Per la percentuale di cemento nelle miscele è ammessa una variazione di +/- 0.5%.

- **CONFEZIONAMENTO DELLE MISCELE**

Il misto cementato dovrà essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte e dovrà comunque garantire uniformità di produzione.

- **PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DI STESA**

La miscela dovrà essere stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla direzione dei lavori 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.

- **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 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.

- **PROTEZIONE SUPERFICIALE DELLO STRATO FINITO**

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e finitura dello strato, dovrà essere applicato un velo protettivo di emulsione bituminosa acida al 55% in ragione di 1-2 daN/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 dalla direzione dei lavori.

• **CONTROLLI**

Il controllo della qualità dei misti cementati e della loro posa in opera, dovrà essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela prelevata allo stato fresco al momento della stesa, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

Il prelievo del misto cementato fresco avverrà in contraddittorio al momento della stesa. Sui campioni saranno effettuati, presso un laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, 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 potrà essere calcolato 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 della direzione dei lavori 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 dalla direzione dei lavori.

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

Tipo di campione	Ubicazione prelievo	Frequenza prove
Aggregato grosso	Impianto	Ogni 2.500 m3 di stesa
Aggregato fino	Impianto	Ogni 2.500 m3 di stesa
Acqua	Impianto	Iniziale
Cemento	Impianto	Iniziale
Aggiunte	Impianto	Iniziale
Misto cementato fresco	Vibrofinitrice	Ogni 5.000 m2 di stesa
Carote per spessori	Pavimentazione	Ogni 100 m di fascia di stesa
Strato finito (densità in situ)	Strato finito	Giornaliera oppure ogni 5.000 m2 di stesa

Art. 33. MISTI GRANULARI PER STRATI DI FONDAZIONE

• **GENERALITÀ**

Il misto granulare dovrà essere costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, eventualmente corretta mediante l'aggiunta o la sottrazione di determinate frazioni granulometriche per migliorarne le proprietà fisico meccaniche.

Nella sovrastruttura stradale il misto granulare dovrà essere impiegato per la costruzione di stati di fondazione e di base.

• **MATERIALI**

AGGREGATI

Gli aggregati grossi (trattenuti al crivello UNI n. 5) e gli aggregati fini sono gli elementi lapidei che formano il misto granulare.

L'aggregato grosso in generale deve avere dimensioni non superiori a 71 mm e deve essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce di cava massive o di origine alluvionale, da elementi naturali a spigoli vivi o arrotondati. Tali elementi possono essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nelle tabelle seguenti.

Tabella - Aggregato grosso. Strade urbane di quartiere e locali

Indicatori di qualità			Strato pavimentazione	
Parametro	Normativa	Unità di misura	Fondazione	Base

Los Angeles	CNR 34/73	%	<=40	<=30
Micro Deval umida	CNR 109/85	%	-	<=25
Quantità di frantumato	-	%	-	<=60
Dimensione max	CNR 23/71	mm	63	63
Sensibilità al gelo	CNR 80/80	%	<=30	<=20

L'aggregato fino deve essere costituito da elementi naturali o di frantumazione che possiedano le caratteristiche riassunte nelle seguenti tabelle.

Tabella - Aggregato fine- Strade urbane di quartiere e locali

Passante al crivello UNI n. 5				
Indicatori di qualità			Strato pavimentazione	
Parametro	Normativa	Unità di misura	Fondazione	Base
Equivalente in sabbia	CNR 27/72	%	>=40	>=50
Indice plasticità	CNR-UNI 10014	%	<=6	N.P.
Limite liquido	CNR-UNI 10014	%	<=35	<=25
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%	<=6	<=6

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'impresa è tenuta a predisporre la qualificazione degli aggregati tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata da un laboratorio ufficiale.

Art. 34. MISCELE

La miscela di aggregati da adottarsi per la realizzazione del misto granulare deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati nella seguente tabella tratta dalla norma CNR 23/71.

Tabella

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso F max 71 mm	Miscela passante: % totale in peso F max 30 mm
Crivello 71	100	100
Crivello 30	70, 100	100
Crivello 15	50, 80	70, 100
Crivello 10	30, 70	50, 85
Crivello 5	23, 55	35, 65
Setaccio 2	15, 40	25, 50
Setaccio 0,42 15 30	8, 25	15, 30
Setaccio 0,075	2, 15	5, 15

La dimensione massima dell'aggregato non deve in ogni caso superare la metà dello spessore dello strato di misto granulare ed il rapporto tra il passante al setaccio UNI 0.075 mm ed il passante al setaccio UNI 0.4 mm deve essere inferiore a 2/3.

L'indice di portanza CBR (CNR-UNI 1.0009) dopo quattro giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello UNI 25 mm) non deve essere minore del valore assunto per il calcolo della pavimentazione ed in ogni caso non minore di 30. E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di 2% rispetto all'umidità ottimale di costipamento.

Il modulo resiliente (MR) della miscela impiegata deve essere uguale a quello progettuale della pavimentazione (norma AASHTO T294).

Il modulo di deformazione (Md) dello strato deve essere uguale a quello progettuale della pavimentazione (CNR B.U. n. 146/1992).

Il modulo di reazione (k) dello strato deve essere uguale a quello progettuale della pavimentazione (CNR B.U. n. 92/1983).

I diversi componenti e, in particolare le sabbie, debbono essere del tutto privi di materie organiche, solubili, alterabili e friabili

- ACCETTAZIONE DEL MISTO GRANULARE

L'impresa è tenuta a comunicare alla direzione dei lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, la composizione dei misti granulari che intende adottare. Per ogni provenienza del materiale, ciascuna miscela

proposta deve essere corredata da una documentazione dello studio di composizione effettuato, che deve comprendere i risultati delle prove sperimentali, effettuate presso un laboratorio ufficiale. Lo studio di laboratorio deve comprendere la determinazione della curva di costipamento con energia AASHO modificata (CNR 69/1978).

Una volta accettato da parte della direzione dei lavori lo studio delle miscele, l'impresa deve rigorosamente attenersi ad esso.

- **CONFEZIONAMENTO DEL MISTO GRANULARE**

L'impresa deve indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, le aree ed i metodi di stoccaggio (con i provvedimenti che intende adottare per la protezione dei materiali dalle acque di ruscellamento e da possibili inquinamenti), il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata.

- **POSA IN OPERA DEL MISTO GRANULARE**

Il materiale va steso in strati di spessore finito non superiore a 25 cm e non inferiore a 10 cm e deve presentarsi, dopo costipamento, uniformemente miscelato, in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti. L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori. La stesa va effettuata con finitrice o con grader appositamente equipaggiato. Il materiale pronto per il costipamento deve presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Il costipamento di ciascuno strato deve essere eseguito sino ad ottenere una densità in situ non inferiore al 98% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante un dispositivo di spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.

Verificandosi comunque un eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'impresa.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Per il costipamento e la rifinitura dovranno impiegarsi rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento per ogni cantiere, verranno accertate dalla direzione dei lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere.

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in situ non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHTO modificata (CNR B.U. n. 69/1978) con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al crivello 25 (AASHTO T 180-57 metodo D).

In caso contrario l'impresa, a sua cura e spese dovrà adottare tutti i provvedimenti atti al raggiungimento del valore prescritto, non esclusa la rimozione ed il rifacimento dello strato.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di 4,00 - 4,50 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali. Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5% purché questa differenza si presenti solo saltuariamente. In caso contrario, l'impresa, a sua cura e spese, dovrà provvedere al raggiungimento dello spessore prescritto.

Nel caso in cui non sia possibile eseguire immediatamente la realizzazione della pavimentazione, dovrà essere applicata una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di pavimentazione.

- **CONTROLLI**

Il controllo della qualità dei misti granulari e della loro posa in opera, deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sul materiale prelevato in situ al momento della stesa oltre che con prove sullo strato finito. L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella seguente:

Tabella 3.4 Controllo dei materiali e verifica prestazionale

Tipo di Campione	Ubicazione prelievo	Frequenza prove
Aggregato grosso	Impianto	Iniziale, poi secondo D.L.
Aggregato fino	Impianto	fino Iniziale, poi secondo D.L.
Miscela	Strato finito	Giornaliera oppure ogni 1.000 m3 di stesa
Sagoma	Strato finito	Ogni 20 m o ogni 5 m
Strato finito (densità in situ) di stesa	Strato finito	Giornaliera oppure ogni 1.000 m2
Strato finito (portanza)	Strato finito o Pavimentazione	Ogni 1.000 m2 m di fascia stesa

Le caratteristiche di accettazione dei materiali dovranno essere verificate prima dell'inizio dei lavori, ogni qualvolta cambino i luoghi di provenienza dei materiali.

- **MISCELE**

La granulometria del misto granulare va verificata giornalmente, prelevando il materiale in situ già miscelato, subito dopo avere effettuato il costipamento. Rispetto alla qualificazione delle forniture, nella curva granulometrica sono ammesse variazioni delle singole percentuali di 5 punti per l'aggregato grosso e di 2 punti per l'aggregato fino. In ogni caso non devono essere superati i limiti del fuso assegnato. L'equivalente in sabbia dell'aggregato fino va verificato almeno ogni tre giorni lavorativi.

- **COSTIPAMENTO**

A compattazione ultimata la densità del secco in situ, nel 95% dei prelievi, non deve essere inferiore al 98% del

valore di riferimento (gsm_{max}) misurato in laboratorio sulla miscela di progetto e dichiarato prima dell'inizio dei lavori. Le misure della densità sono effettuate secondo la norma (CNR 22/72). Per valori di densità inferiori a quello previsto viene applicata una detrazione per tutto il tratto omogeneo a cui il valore si riferisce:

- del 10% dell'importo dello strato, per densità in situ comprese tra 95 e 98% del valore di riferimento;
- del 20% dell'importo dello strato, per densità in situ comprese tra 93 e 95% del valore di riferimento.

Il confronto tra le misure di densità in situ ed i valori ottenuti in laboratorio può essere effettuato direttamente quando la granulometria della miscela in opera è priva di elementi trattenuti al crivello UNI 25 mm.

- **PORTANZA**

La misura della portanza deve accertare che le prestazioni dello strato finito soddisfino le richieste degli elaborati di progetto e siano conformi a quanto dichiarato prima dell'inizio dei lavori nella documentazione presentata dall'impresa.

Al momento della costruzione degli strati di pavimentazione sovrastanti, la media dei valori di portanza del misto granulare su ciascun tronco omogeneo, non dovrà essere inferiore a quella prevista in progetto.

- **SAGOMA**

Le superfici finite devono risultare perfettamente piane, con scostamenti rispetto ai piani di progetto non superiori a 10 mm, controllati a mezzo di un regolo di 4 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

La verifica delle quote di progetto dovrà eseguirsi con procedimento topografico, prevedendo in senso longitudinale un distanziamento massimo dei punti di misura non superiore a 20 m nei tratti a curvatura costante e non superiore a 5 m nei tratti a curvatura variabile, di variazione della pendenza trasversale. Nelle stesse sezioni dei controlli longitudinali di quota dovrà verificarsi la sagoma trasversale, prevedendo almeno due misure per ogni parte a destra ed a sinistra dell'asse stradale.

Lo spessore medio dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché tale differenza si presenti solo saltuariamente.

Art. 35. CONGLOMERATI BITUMINOSI A CALDO TRADIZIONALI CON E SENZA RICICLATO PER STRATO DI BASE

- **GENERALITÀ**

I conglomerati bituminosi a caldo tradizionali sono miscele, dosate a peso o a volume, costituite da aggregati lapidei di primo impiego, bitume semisolido, additivi ed eventuale conglomerato riciclato.

- **MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE**

LEGANTE

Il legante deve essere costituito da bitume semisolido (tal quale) ed eventualmente da quello proveniente dal conglomerato riciclato additivato con ACF (attivanti chimici funzionali).

A seconda della temperatura media della zona di impiego il bitume deve essere del tipo 50/70 oppure 80/100 con le caratteristiche indicate nella seguente tabella, con preferenza per il 50/70 per le temperature più elevate.

Tabella

Bitume				
parametro	Normativa	unità di misura	tipo 50/70	tipo 80/100
Penetrazione a 25°C	EN1426, CNR B.U. n. 24/1971	dmm	50-70	80-100
Punto di rammollimento	EN1427, CNR B.U. n. 35/1973	°C	46-56	40-44
Punto di rottura (Fraass)	CNR B.U. n. 43 /1974	°C	<- 8	<- 8
Solubilità in Tricloroetilene	CNR B.U. n. 48/1975	%	>99	>99
Viscosità dinamica a 160°C, g =10s	PrEN 13072-2	PaRs	<0,3	<0,2
Valori dopo RTFOT	EN 12607-1			
Volatilità	CNR B.U. n. 54/1977	%	<0,5	<0,5
Penetrazione residua a 25°C	EN 1426, CNR B.U. n. 24/71	%	>50	>50
Incremento del punto di Rammollimento	EN 1427, CNR B.U. n.35/73	°C	<9	<9

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del prodotto

tramite certificazione attestante i requisiti indicati. Tale certificazione sarà rilasciata dal produttore o da un laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. 380/2001.

• **ADDITIVI**

Gli additivi sono prodotti naturali o artificiali che, aggiunti agli aggregati o al bitume, consentono di migliorare le prestazioni dei conglomerati bituminosi.

Gli attivanti d'adesione, sostanze tensioattive che favoriscono l'adesione bitume - aggregato, sono additivi utilizzati per migliorare la durabilità all'acqua delle miscele bituminose.

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

L'attivante di adesione scelto deve presentare caratteristiche chimiche stabili nel tempo anche se sottoposto a temperatura elevata (180°C) per lunghi periodi (15 giorni).

L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume deve essere realizzata con attrezzature idonee, tali da garantire l'esatto dosaggio e la loro perfetta dispersione nel legante bituminoso. La presenza ed il dosaggio degli attivanti d'adesione nel bitume vengono verificati mediante la prova di separazione cromatografica su strato sottile (prova colorimetrica).

• **AGGREGATI**

L'aggregato grosso deve essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, da elementi naturali tondeggianti, da elementi naturali tondeggianti frantumati, da elementi naturali a spigoli vivi. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purchè, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella seguenti tabelle al variare del tipo di strada.

Tabella - Aggregato grosso. Strade urbane di quartiere e locali

Trattenuto al crivello UNI n. 5							
Indicatori di qualità				Strato pavimentazione			
Los Angeles [*]	CNR 34/1973	B.U.	n.	%	<=40	<=40	<=25
Micro Deval Umida [*]	CNR 109/1985	B.U.	n.	%	<=35	<=35	<=20
Quantità di frantumato				%	>=60	>=70	100
Dimensione max	CNR 23/1971	B.U.	n.	mm	40	30	20
Sensibilità al gelo	CNR 80/1980	B.U.	n.	%	<=30	<=30	<=30
Spogliamento	CNR 138/1992	B.U.	n.	%	<=5	<=5	0
Passante allo 0.075	CNR 75/1980	B.U.	n.	%	<=2	<=2	<=2
Indice appiattimento	CNR 95/1984	B.U.	n.	%		=35	=30
Porosità	CNR 65/1978	B.U.	n.	%		<=1,5	<=1,5
CLA	CNR 140/1992	B.U.	n.	%			>=40
[*] Uno dei due valori dei coeff. Los Angeles e Micro Deval Umida può risultare maggiore (fino a due punti) rispetto al ri limite indicati. limite indicato, purchè la loro somma risulti inferiore o uguale alla somma dei valori							

Nello strato di usura la miscela finale degli aggregati deve contenere una frazione grossa di natura basaltica o porfirica, con CLA 43, pari almeno al 30% del totale.

In alternativa all'uso del basalto o del porfido si possono utilizzare inerti porosi naturali (vulcanici) o artificiali (argilla espansa resistente o materiali simili, scorie d'altoforno, loppe, ecc.) ad elevata rugosità superficiale (CLA 50) di pezzatura 5/15 mm, in percentuali in peso comprese tra il 20% ed il 30% del totale, ad eccezione dell'argilla espansa che deve essere di pezzatura 5/10 mm, con percentuale di impiego in volume compresa tra il 25% ed il 35% degli inerti che compongono la miscela.

L'aggregato fino deve essere costituito da elementi naturali e di frantumazione.

A seconda del tipo di strada, gli aggregati fini per conglomerati bituminosi a caldo tradizionali devono possedere le caratteristiche riassunte nelle seguenti tabelle

Tabella - Aggregato fino. Strade urbane di quartiere e locali

Passante al crivello UNI n. 5							
Indicatori di qualità				Strato pavimentazione			
Parametro	Normativa		Unità di misura	Base	Binder	Usura	
Equivalentente in sabbia	CNR 27/1972	B.U.	n.	%	>=40	>=50	>=60

Indice plasticità	CNR-UNI 10014	%	N.P.		
Limite liquido	CNR-UNI 10014	%	<=25		
Passante allo 0.075	CNR B.U. n. 75/1980	%		<=3	<=3
Quantità di frantumato	CNR B.U. n. 109/1985	%		>=40	>=50

Per aggregati fini utilizzati negli strati di usura il trattenuto al setaccio 2 mm non deve superare il 10% qualora gli stessi provengano da rocce aventi un valore di CLA >=42.

Il filler, frazione passante al setaccio 0,075 mm, deve soddisfare i requisiti indicati nella seguente tabella.

Tabella - Aggregato fino. Tutte le strade

Indicatori di qualità			Strato pavimentazione
Parametro	Normativa	Unità di misura	Base Binder Usura
Spogliamento	CNR B.U. n. 138/1992	%	<=5
Passante allo 0.18	CNR B.U. n. 23/1971	%	100
Passante allo 0.075	CNR B.U. n. 75/1980	%	>=80
Indice plasticità	CNR-UNI 10014		N.P.
Vuoti Rigden	CNR B.U. n. 123/1988	%	30-45
Stiffening Power Rapporto filler/bitume = 1,5	CNR B.U. n. 122/1988	ΔPA	>5

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'impresa è tenuta a predisporre la qualificazione degli aggregati tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata da un laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. 38/2001.

Per conglomerato riciclato deve intendersi il conglomerato bituminoso preesistente proveniente dalla frantumazione in frantoio di lastre o blocchi di conglomerato demolito con sistemi tradizionali, oppure dalla fresatura in situ eseguita con idonee macchine (preferibilmente a freddo).

Le percentuali in peso di materiale riciclato riferite al totale della miscela degli inerti, devono essere comprese nei limiti di seguito specificati:

- conglomerato per strato di base: <= 30%
- conglomerato per strato di collegamento: <= 25%
- conglomerato per tappeto di usura: <= 20%.

Per la base può essere utilizzato conglomerato riciclato di qualsiasi provenienza; per il binder materiale proveniente da vecchi strati di collegamento ed usura, per il tappeto materiale provenienti solo da questo strato. La percentuale di conglomerato riciclato da impiegare va obbligatoriamente dichiarata nello studio preliminare della miscela che l'impresa è tenuta a presentare alla direzione dei lavori prima dell'inizio dei lavori.

• MISCELE

La miscela degli aggregati di primo impiego e del conglomerato da riciclare, da adottarsi per i diversi strati, deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati nella seguente tabella.

La percentuale di legante totale (compreso il bitume presente nel conglomerato da riciclare), riferita al peso degli aggregati, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa tabella.

Tabella - Percentuale del legante totale (compreso il bitume presente nel conglomerato da riciclare), riferita al peso degli aggregati

Serie crivelli e setacci UNI		Base	Binder	Usura		
				A	B	C
Crivello	40	100	-	-	-	-
Crivello	30	80 - 100	-	-	-	-
Crivello	25	70 - 95	100	100		
Crivello	15	45 - 70	65 - 85	90 - 100	100	
Crivello	10	35 - 60	55 - 75	70 - 90	70 - 90	100
Crivello	5	25 - 50	35 - 55	40 - 55	40 - 60	45 - 65
Setaccio	2	20 - 35	25 - 38	25 - 38	25 - 38	28 - 45
Setaccio	0,4	6 - 20	10 - 20	11 - 20	11 - 20	13 - 25
Setaccio	0.18	4 - 14	5 - 15	8 - 15	8 - 15	8 - 15
Setaccio	0.075	4 - 8	4 - 8	6 - 10	6 - 10	6 - 10
% di bitume		4,0 - 5,0	4,5 - 5,5	4,8 - 5,8	5,0 - 6,0	5,2 - 6,2

Per i tappeti di usura di fuso A è da impiegare per spessori superiori a 4 cm, il fuso B per spessori di 3-4 cm, il fuso C per spessori inferiori a 3 cm.

La quantità di bitume nuovo di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con

metodo volumetrico. In via transitoria si potrà utilizzare, in alternativa il metodo Marshall.

Le caratteristiche richieste per lo strato di base, il binder ed il tappeto di usura sono riportate nelle seguenti tabelle.

Tabella - Caratteristiche richieste per lo strato di base, il binder ed il tappeto di usura.

METODO VOLUMETRICO	Strato pavimentazione			
Condizioni di prova	Unità di misura	Base	Binder	Usura
Angolo di rotazione		1.25° +/- 0.02		
Velocità di rotazione	Rotazioni/min	30		
Pressione verticale	kPa	600		
Diametro del provino	mm	150		
Risultati richiesti				
Vuoti a 10 rotazioni	%	10 - 14	10 - 14	10 - 14
Vuoti a 100 rotazioni [*]	%	3 - 5	3 - 5	4 - 6
Vuoti a 180 rotazioni	%	>2	>2	>2
Resistenza a trazione indiretta a 25°C [**]	N/mm 2			0,6 - 0,9
Coefficiente di trazione indiretta a 25°C [**]	N/mm 2			>50
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	<25	<25	<25
[*] La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con DG				
[**] Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria				

Tabella - Caratteristiche richieste per lo strato di base, il binder ed il tappeto di usura. Metodo Marshall

METODO MARSHALL	Strato				
Condizioni di prova	Unità di misura		Base	Binder	Usura
Costipamento	75 colpi x faccia				
Risultati richiesti					11
Stabilità Marshall	kN		8	10	3 - 4,5
Rigidità Marshall	kN/mm		>2,5	2,5	3 - 6
Vuoti residui [*]	%		4 - 7	4 - 6	<=25
Perdita di stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%		<=25	<=25	0,7 - 1
Resistenza a trazione indiretta a 25°C	N/mm 2				>70
Coefficiente di trazione indiretta a 25°C	N/mm 2				
[*] La densità Marshall viene indicata nel seguito con DM					

• ACCETTAZIONE DELLE MISCELE

L'impresa è tenuta a presentare alla direzione dei lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ciascun cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare; ciascuna composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati.

Una volta accettato da parte della direzione dei lavori la composizione della miscela proposta, l'impresa deve attenersi rigorosamente.

Nella curva granulometrica sono ammessi scostamenti delle singole percentuali dell'aggregato grosso di +/- 5 per lo strato di base e di +/- 3 per gli strati di binder ed usura; sono ammessi scostamenti dell'aggregato fino (passante al crivello UNI n. 5) contenuti in +/- 2; scostamenti del passante al setaccio UNI 0,075 mm contenuti in +/- 1,5.

Per la percentuale di bitume è tollerato uno scostamento di +/- 0,25.

• **CONFEZIONAMENTO DELLE MISCELE**

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

L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme, fino al momento della miscelazione, oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

• **PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DI STESA**

Prima della realizzazione dello strato di conglomerato bituminoso è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire una adeguata adesione all'interfaccia mediante l'applicazione, con dosaggi opportuni, di emulsioni bituminose aventi le caratteristiche progettuali. A seconda che lo strato di supporto sia in misto granulare oppure in conglomerato bituminoso, la lavorazione corrispondente prenderà il nome rispettivamente di mano di ancoraggio e mano d'attacco.

Per mano di ancoraggio si intende una emulsione bituminosa a rottura lenta e bassa viscosità, applicata sopra uno strato in misto granulare prima della realizzazione di uno strato in conglomerato bituminoso. Scopo di tale lavorazione è quello di riempire i vuoti dello strato non legato, irrigidendone la parte superficiale, fornendo al contempo una migliore adesione per l'ancoraggio del successivo strato in conglomerato bituminoso.

Il materiale da impiegare a tale fine è rappresentato da una emulsione bituminosa cationica, le cui caratteristiche sono riportate nella seguente tabella applicata con un dosaggio di bitume residuo almeno pari a 1,0 kg/m².

Tabella

Indicatore di qualità	Normativa	Unità di misura	Cationica 55%
Polarità	CNR B.U. n. 99/1984		positiva
Contenuto di acqua % peso	CNR B.U. n. 101/1984	%	45 +/- 2
Contenuto di bitume + flussante	CNR B.U. n. 100/1984	%	55 +/- 2
Flussante (%)	CNR B.U. n. 100/1984	%	1 - 6
Viscosità Engler a 20°C	CNR B.U. n. 102/1984	°E	2 - 6
Sedimentazione a 5 g	CNR B.U. n. 124/1988	%	<5
Residuo bituminoso			
Penetrazione a 25°C	CNR B.U. n. 24/1971	dmm	180 - 200
Punto di rammollimento	CNR B.U. n. 35/1973	°C	30 +/- 5

Per mano d'attacco si intende una emulsione bituminosa a rottura media oppure rapida (in funzione delle condizioni di utilizzo), applicata sopra una superficie di conglomerato bituminoso prima della realizzazione di un nuovo strato, avente lo scopo di evitare possibili scorrimenti relativi, aumentando l'adesione all'interfaccia.

Le caratteristiche ed il dosaggio del materiale da impiegare variano a seconda che l'applicazione riguardi la costruzione di una nuova sovrastruttura oppure un intervento di manutenzione.

Nel caso di nuove costruzioni, il materiale da impiegare è rappresentato da una emulsione bituminosa cationica (al 60% oppure al 65% di legante), le cui caratteristiche sono riportate nella seguente tabella, dosata in modo che il bitume residuo risulti pari a 0.30 kg/m².

Indicatore di qualità	Normativa	Unità di misura	Cationica 60%	Cationica 65%
Polarità	CNR B.U. n. 99/1984		positiva	positiva
Contenuto di acqua % peso	CNR B.U. n.101/1984	%	40 +/- 2	35 +/- 2
Contenuto di bitume + flussante	CNR B.U. n.100/1984	%	60 +/- 2	65 +/- 2
Flussante (%)	CNR B.U. n.100/1984	%	01 - apr	01 - apr
Viscosità Engler a 20°C	CNR B.U. n.102/1984	°E	05 - ott	15 - 20
Sedimentazione a 5 g	CNR B.U. n.124/1988	%	<8	<8
Residuo bituminoso				
Penetrazione a 25°C	CNR B.U. n.24/1971	dmm	<100	<100
Punto di rammollimento	CNR B.U. n.35/1973	°C	>40	>40

Qualora il nuovo strato venga realizzato sopra una pavimentazione esistente, deve utilizzarsi una emulsione bituminosa modificata, avente le caratteristiche riportate nella seguente tabella, dosata in modo che il bitume residuo risulti pari a 0.35 kg/m².

Prima della stesa della mano d'attacco l'impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti e provvedere alla sigillatura di eventuali zone porose e/o fessurate mediante l'impiego di una malta bituminosa sigillante.

Tabella

Indicatore di qualità	Normativa	Unità di misura	Modificata 70%
-----------------------	-----------	-----------------	----------------

Polarità	CNR B.U. n. 99/1984		Positiva
Contenuto di acqua % peso	CNR B.U. n. 101/1984	%	30 +/- 1
Contenuto di bitume + flussante	CNR B.U. n. 100/1984	%	70 +/-
Flussante (%)	CNR B.U. n. 100/1984	%	0
Viscosità Engler a 20°C	CNR B.U. n. 102/1984	°E	>20
Sedimentazione a 5 g	CNR B.U. n. 124/1988	%	<5
Residuo bituminoso			
Penetrazione a 25°C	CNR B.U. n. 24/1971	dmm	50 - 70
Punto di rammollimento	CNR B.U. n. 35/1973	°C	>65

Nel caso di stesa di conglomerato bituminoso su pavimentazione precedentemente fresata, è ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche e modificate maggiormente diluite (fino ad un massimo del 55% di bitume residuo) a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) e le prestazioni richieste rispettino gli stessi valori riportati rispettivamente nelle tabelle 20.10 e nella tabella 20.11.

Ai fini dell'accettazione del legante per mani d'attacco, prima dell'inizio dei lavori, l'impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del prodotto tramite certificazione attestante i requisiti indicati ed a produrre copia dello studio prestazionale eseguito con il metodo ASTRA (metodologia riportata in allegato B) rilasciato dal produttore.

• POSA IN OPERA DELLE MISCELE

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato, si deve procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

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

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, deve risultare in ogni momento non inferiore a 140°C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'impresa.

La compattazione dei conglomerati deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento deve essere realizzato preferibilmente con rulli gommati.

Per gli strati di base e di binder possono essere utilizzati anche rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati, di idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

La compattazione dovrà avvenire garantendo uniforme addensamento in ogni punto in modo da evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

La miscela bituminosa dello strato di base verrà stesa dopo che sia stata accertata dalla direzione dei lavori la rispondenza della fondazione ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto. Prima della stesa del conglomerato bituminoso su strati di fondazione in misto cementato deve essere rimossa, per garantirne l'ancoraggio, la sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso. Nel caso di stesa in doppio strato essi devono essere sovrapposti nel più breve tempo possibile. Qualora la seconda stesa non sia realizzata entro le 24 ore successive tra i due strati, deve essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,3 kg/m² di bitume residuo.

La miscela bituminosa del binder e del tappeto di usura verrà stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo che sia stata accertata dalla direzione dei lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

• CONTROLLI

Il controllo della qualità dei conglomerati bituminosi e della loro posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli presso un laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. 38/2001, l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.

Sulla miscela deve essere determinata la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione; devono inoltre essere controllate le caratteristiche di idoneità mediante la pressa giratoria. I provini confezionati mediante la pressa giratoria devono essere sottoposti a prova di rottura diametrale a 25°C (Brasiliana).

In mancanza della pressa giratoria debbono essere effettuate prove Marshall: peso di volume (DM), stabilità e rigidità (CNR B.U. n. 40/1973); percentuale dei vuoti residui (CNR B.U. n. 39/1973); resistenza alla trazione indiretta (Prova Brasiliana - CNR B.U. n. 134/1991).

Dopo la stesa la direzione dei lavori preleverà alcune carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Sulle carote debbono essere determinati il peso di volume, la percentuale dei vuoti residui e lo spessore facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) scartando i valori con spessore in eccesso, rispetto a quello di progetto, di oltre il 5%.

Per il tappeto di usura dovrà inoltre essere misurata l'aderenza (resistenza di attrito radente) con lo Skid Tester secondo la norma CNR B.U. n. 105/1985.

Art. 36. MANTI DI USURA SPECIALI

Nel presente articolo sono trattati i conglomerati bituminosi a caldo cosiddetti di nuova generazione impiegati per la realizzazione di manti di usura speciali. Si tratta di conglomerati che, grazie alle particolari caratteristiche granulometriche e alla elevata qualità dei materiali costituenti, consentono di pervenire a prestazioni di livello superiore in termini di durabilità, stabilità e sicurezza. Tra i più diffusi manti di usura speciali sono da considerare i tappeti drenanti, i microtappeti a caldo e gli splittmastix. Per tutti questi manti, ed in particolare per i drenanti, l'elevato contributo fornito alla sicurezza suggerisce una progressiva maggiore applicazione sia nel caso di pavimentazioni di nuove strade, sia nel rifacimento del manto, di usura di pavimentazioni esistenti. Gli strati di usura drenanti sono tappeti dotati di elevata rugosità superficiale, drenanti e fonoassorbenti, in grado di fornire una buona aderenza anche in caso di pioggia e di abbattere il rumore di rotolamento.

I microtappeti a caldo sono manti di spessore ridotto, caratterizzati da una elevata rugosità superficiale, parzialmente drenanti e fonoassorbenti.

Gli splittmastix sono conglomerati chiusi, ad alto contenuto di graniglie e di legante, in grado di fornire rugosità superficiale, stabilità, resistenza alle deformazioni.

• MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE

BITUME

I bitumi modificati sono bitumi semisolidi contenenti polimeri elastomerici e/o plastomerici che ne modificano la struttura chimica e le caratteristiche fisiche e meccaniche. Per i conglomerati bituminosi drenanti il bitume deve essere del tipo A con le caratteristiche indicate nella Tabella 5.1. Per i microtappeti a caldo il bitume deve essere del tipo A con le caratteristiche indicate nella Tabella 6.1. Per gli splittmastix, a seconda del tipo di strada, del traffico e della temperatura media della zona di impiego il bitume deve essere del tipo del tipo A oppure del tipo B con le caratteristiche indicate nella Tabella 5.1.

Bitume				
Parametro	Normativa	unità di misura	Tipo A	Tipo B
Penetrazione a 25°C	EN 1426, CNR 24/71	dmm	50 - 70	50/70
Punto di rammollimento	EN 1427, CNR 35/73	°C	>=65	>=60
Punto di rottura (Fraass)	CNR 43/74	°C	>= -15	>= -12
Viscosità dinamica a 160°C, $\gamma=10s^{-1}$	PrEN 13072-2	Pa*s	<= 0,4	>= 0,25
Ritorno elastico a 25°C	EN 13398	%	>=75%	>=50%
Stabilità allo stoccaggio 3 gg a 180°C Variazione del punto di rammollimento	EN 13399	°C	<= 0,5	<= 0,5
Valori dopo RTFOT	EN 12607-1			
Volatilità	CNR 54177	%	<= 0,8	<= 0,8
Penetrazione residua a 25°C	EN 1426, CNR 24/71	%	>= 60	>= 60
Incremento del punto di Rammollimento	EN 1427, CNR 35/73	°C	<= 5	<= 5

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del prodotto tramite certificazione attestante i requisiti indicati. Tale certificazione sarà rilasciata dal produttore o da un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

ADDITIVI

Gli additivi sono prodotti naturali o artificiali che, aggiunti agli aggregato o al bitume, consentono di migliorare le prestazioni dei conglomerati bituminosi. Gli attivanti d'adesione, sostanze tensioattive che favoriscono l'adesione bitume -aggregato, sono additivi utilizzati per migliorare la durabilità all'acqua delle miscele bituminose. Il loro dosaggio, da specificare obbligatoriamente nello studio della miscela, potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto. La scelta del tipo e del dosaggio di additivo dovrà essere stabilita in modo da garantire le caratteristiche di resistenza allo spogliamento e di durabilità all'azione dell'acqua riportate nelle tabelle 5.2, 5.6, 5.7. In ogni caso, l'attivante di adesione scelto deve presentare caratteristiche chimiche stabili nel tempo anche se sottoposto a temperatura elevata, (180°C) per lunghi periodi (15 giorni). L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume deve essere realizzata con attrezzature idonee, tali da garantire l'esatto dosaggio e la loro perfetta dispersione nel legante bituminoso. La presenza ed il dosaggio degli attivanti d'adesione nel bitume vengono verificati mediante la prova di separazione cromatografica su strato sottile. Le fibre minerali nelle miscele ricche di graniglia e povere di sabbia hanno una funzione stabilizzante del mastice (filler + bitume) evitandone la separazione dallo scheletro litico. Le fibre minerali stabilizzanti possono essere costituite da microfibre di cellulosa, di vetro, acriliche, ecc.

AGGREGATI

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati per manti di usura speciali. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi (trattenuti al crivello UNI n. 5), degli aggregati fini e del filler che può essere, proveniente dalla frazione fina o di additivazione. L'aggregato grosso deve essere costituito da pietrischetti e graniglie ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee o da elementi naturali tondeggianti frantumati [*].

Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 5.2.

Tabella 5.2

AGGREGATO GROSSO			
Trattenuto al crivello UNI n. 5			
Indicatori di qualità			
Parametro	Normativa	Unità di misura	valore
Los Angeles	CNR 34173	%	<=20
Micro Deval umida	CNR 109/85	%	<=15
Quantità di frantumato	-	%	100
Dimensione max	CNR 23/71	mm	20
Sensibilità al gelo	CNR 80/80	%	<=30
Spogliamento	CNR 138/92	%	0
Passante allo 0,075	CNR 75/80	%	<=1
Coefficiente di forma	CNR 95/84		<=3
Coefficiente di appiattimento	CNR 95/84		<=1,58
Indice appiattimento	CNR 95/84	%	<=20
Porosità	CNR 65/78	%	<=1,5
CLA	CNR 140/92	%	>=45

L'aggregato fino deve essere costituito esclusivamente da sabbie di frantumazione e possedere le caratteristiche riassunte nella Tabella 5.3. Il trattenuto al setaccio 2 mm non deve superare il 10% qualora gli aggregati fini provengano da rocce aventi un valore di CLA 42.

Tabella 5.3

AGGREGATO GROSSO			
Trattenuto al crivello UNI n. 5			
Indicatori di qualità			
Parametro	Normativa	Unità di misura	valore
Equivalente in sabbia	CNR 27/72	%	>=80
Passante allo 0,075	CNR 75/80	%	<=2
Quantità di frantumato	CNR 109/85	%	100

Il filler, frazione passante al setaccio 0,075 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti. In ogni caso il filler per conglomerati bituminosi di usura speciali deve soddisfare i requisiti indicati nella Tabella 5.4.

Tabella 5.4

Filler			
Indicatori di qualità			
Parametro	Normativa	Unità di misura	valore
Spogliamento	CNR 138/92	%	<=5
Passante allo 0,18	CNR 23/71	%	100
Passante allo 0,075	CNR 75/80	%	>=80

Indice di plasticità	CNR-UNI 10014		N.P.
Vuoti Rigden	CNR 123/88	%	30 - 45
Stiffening Power Rapporto filler/bitume = 1,5	CNR 122/88	ΔPA	>=5

Prima dell'inizio dei lavori, l'impresa è tenuta a predisporre la qualificazione degli aggregati tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata da un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

[*] Un granulo si intende frantumato quando presenta meno del 20% di superficie arrotondata.

MISCELE

La miscela degli aggregati da adottarsi per i conglomerati bituminosi drenanti deve avere una composizione granulometrica contenuta, nel fuso riportato in Tabella 5.1.

Nelle zone in cui si vuole ulteriormente favorire l'aderenza e la fono-assorbenza della pavimentazione può essere, consentito l'uso di un 10% in peso di argilla espansa di tipo "strutturale" di pezzatura 6/15 mm rispondente alle seguenti caratteristiche:

- Resistenza allo schiacciamento: ≥ 35 daN/cm² (UNI 7549 p.7a)
- C.L.A.: $\geq 0,65$ (CNR 140/92)

La miscela, per migliorare la stabilità del mastice bituminoso, può essere additivata, mediante idonee apparecchiature, con fibre minerali in quantità comprese tra lo 0,25% e lo 0,40% rispetto al peso degli aggregati. La percentuale di bitume riferita al peso degli aggregati, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella 5.5

Tabella 5.5

Serie crivelli e setacci UNI		% Passanti
Crivello	20	100
Crivello	15	80-100
Crivello	10	20-40
Crivello	5	15-25
Setaccio	2	10-20
Setaccio	0,4	8-12
Setaccio	0,18	7-10
	0,075	5-7
Percentuale di bitume		5,0-6,0

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con metodo volumetrico. In alternativa, in via transitoria, si potrà utilizzare il metodo Marshall.

Le caratteristiche richieste per i conglomerati bituminosi drenanti sono riportate nella Tabella 5.6. e nella Tabella 5.7

Tabella 5.6

METODO VOLUMETRICO		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori
Angolo di rotazione		1.25° +/- 0.02
Velocità di rotazione	rotazioni/min	30
Pressione verticale	Kpa	600
Diametro del provino	mm	150
Risultati richiesti		
Vuoti a 10 rotazioni	%	20 -24
Vuoti a 50 rotazioni [*]	%	16 -18
Vuoti a 130 rotazioni	%	13
Resistenza a trazione indiretta a 25°C [**]	N/mm ²	0,4
Coefficiente di trazione indiretta [***] a 25°C [***]	N/mm ²	30
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	25
[*] La densità ottenuta con 50 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con Dg		

[**] Su provini confezionati con 50 rotazioni della pressa giratoria
[***] Coefficiente di trazione indiretta
$CTI = \pi / 2 DRt / Dc$ dove
D = dimensione in mm della sezione trasversale del provino
Dc = deformazione a rottura
Rt = resistenza a trazione indiretta

Tabella 5.7

METODO MARSHALL		
Condizioni di prova		
Costipamento	50 colpi x faccia	
Risultati richiesti	Unità di misura	Valori
Stabilità Marshall	KN	>5
Rigidezza Marshall	KN/mm	>2,0
vuoti residui [*]	%	>18
Perdita di Stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	<=25
Resistenza a trazione indiretta a 25°C	N/mm ²	>0,4
Coefficiente di trazione indiretta a 25°C	N/mm ²	>30
[*] La densità Marshall viene indicata nel seguito con Dm		

Il peso di volume deve essere calcolato tenendo conto del volume geometrico del provino. Per le strade extraurbane principali si deve valutare anche l'ERNL Emission Road Noise Level, rumore di rotolamento producibile. I valori di tale parametro determinati su provette parallelepipedo di 40x40x10 cm confezionate con la miscela ottimizzata devono essere inferiori a 70 dB(A). La miscela degli aggregati da adottarsi per i microtappeti a caldo deve avere una composizione granulometrica contenuta nel fuso riportato in Tabella 5.8. La percentuale di bitume riferita al peso degli aggregati, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella 5.8

Tabella 5.8

Serie crivelli e setacci UNI		%Passanti
Crivello	15	100
Crivello	10	90 -100
Crivello	5	20 -30
Setaccio	2	15 -25
Setaccio	0,4	8 -16
Setaccio	0,18	6 -12
Setaccio	0,075	5 -10
Percentuale di bitume		5,0 -6,0

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con metodo volumetrico. In alternativa, in via transitoria, si potrà utilizzare il metodo Marshall. La miscela deve essere additivata, mediante idonee apparecchiature, con fibre minerali in quantità comprese tra lo 0,25% e lo 0,40% rispetto al peso degli aggregati. Le caratteristiche richieste per i conglomerati bituminosi drenanti sono riportate nella Tabella 5.9 e nella Tabella 5.10

Tabella 5.9

METODO VOLUMETRICO		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori
Angolo di rotazione		1.25° +/- 0.02
Velocità di rotazione	rotazioni/min	30
Pressione verticale	Kpa	600

Diametro del provino	mm	150
Risultati richiesti		
Vuoti a 10 rotazioni	%	18 -22
Vuoti a 50 rotazioni [*]	%	10 -14
Vuoti a 130 rotazioni	%	>= 8
Resistenza a trazione indiretta a 25°C [**]	N/mm ²	>0,14
Coefficiente di trazione indiretta a 25°C [**]	N/mm ²	>25
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua %		<=25
[*] La densità ottenuta con 50 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con Dg [**] Su Provini confezionati con 50 rotazioni della pressa giratoria		

Tabella 5.10

METODO MARSHALL		
Condizioni di prova		
Costipamento	50 colpi x faccia	
Risultati richiesti	Unità di misura	Valori
Stabilità Marshall	KN	>6
Rigidezza Marshall	KN/mm	1,5-3,0
vuoti residui [*]	%	10-14
Perdita di Stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	<=25
Resistenza a trazione indiretta a 25°C N/mm ²		>0,45
Coefficiente di trazione indiretta a 25°C N/mm ²		>45
[*] La densità Marshall viene indicata nel seguito con Dm		

Il peso di volume deve essere calcolato tenendo conto del volume geometrico del provino. La miscela degli aggregati da adottarsi per gli splittmastix dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella 5.11. La percentuale di bitume, riferita al peso degli aggregati, dovrà essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella 5.11.

Tabella 5.11

Setacci ASTM		Tipo 0/12	Tipo 0/8	Tipo 0/5
Setaccio	3/4"	100		
Setaccio	1/2"	90 -100	100	
Setaccio	Vs"	53 -75	90 -100	100
Setaccio	n. 4	30 -55	30 -48	90 -100
Setaccio	n. 10	20 -30	18 -28	16 -26
Setaccio	n. 40	12 -22	10 -20	10 -18
Setaccio	n. 80	9 -18	9 -18	9 -16
Setaccio	n. 200	8 -12	8 -12	8 -12
Percentuale di bitume		6,5 -7,5	6,5 -7,5	7,0 -8,0

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con metodo

volumetrico.

In via transitoria si potrà utilizzare, in alternativa, il metodo Marshall. La miscela deve essere additivata, mediante idonee apparecchiature, con fibre minerali in quantità comprese tra lo 0,25% e lo 0,40% rispetto, al peso degli aggregati. Le caratteristiche richieste per lo splittmastix sono riportate, nella Tabella 5.12 e nella Tabella 5.13

Tabella 5.12

METODO VOLUMETRICO		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori
Angolo di rotazione		1.25°±0.02
Velocità di rotazione	rotazioni/min	30
Pressione verticale	Kpa	600
Diametro del provino	mm	150
Risultati richiesti		
Vuoti a 10 rotazioni	%	8-12
Vuoti a 50 rotazioni [*]	%	2-4
Vuoti a 130 rotazioni	%	≥2
Resistenza a trazione indiretta a 25°C [**]	N/mm ²	>0,5
Coefficiente di trazione indiretta a 25°C [**]	N/mm ²	>45
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua		
[*] La densità ottenuta con 50 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con Dg		
[**] Su Provini confezionati con 50 rotazioni della pressa giratoria		

Tabella 5.13

METODO MARSHALL		
Condizioni di prova		
Costipamento	50 colpi x faccia	
Risultati richiesti	Unità di misura	Valori
Stabilità Marshall	KN	>9
Rigidezza Marshall	KN/mm	1,5-3,0
vuoti residui [*]	%	2-4
Perdita di Stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
Resistenza a trazione indiretta a 25°C N/mm ²		>0,60
Coefficiente di trazione indiretta a 25°C N/mm ²		>40
[*] La densità Marshall viene indicata nel seguito con Dm		

• **ACCETTAZIONE DELLE MISCELE**

L'impresa è tenuta a presentare alla Direzione Lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati. Una volta accettato da parte della Direzione Lavori lo studio della miscela proposto, l'impresa deve attenersi rigorosamente. Nella curva granulometrica saranno ammesse variazioni delle singole percentuali del contenuto di aggregato grosso di +/- 3, del contenuto di aggregato fino (passante al crivello UNI n. 5) di +/- 2, del passante al setaccio UNI 0,075 mm di 1,5. Per la percentuale di bitume è tollerato uno scostamento di +/- 0,25. Tali valori devono essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto e alla stesa come pure dall'esame delle carote prelevate in sito, tenuto conto per queste ultime della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

• **CONFEZIONAMENTO DELLE MISCELE**

Il conglomerato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte. La produzione di ciascun impianto non deve essere spinta oltre la sua potenzialità, per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati. Possono essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a peso, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata. L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata allo stoccaggio degli inerti deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 170°C e 190°C e quella del legante tra 160°C e 180°C, in rapporto al tipo di bitume impiegato. Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati. L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in peso.

• **PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DI STESA**

Prima della realizzazione del manto di usura drenante o del microtappeto a caldo è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire il perfetto ancoraggio e l'impermeabilizzazione dello strato sottostante. La mano d'attacco può essere realizzata con emulsione di bitume modificato, spruzzata con apposita spanditrice automatica in modo che il bitume residuo risulti pari a 1,20 Kg/m² per le usure drenanti e di 1,00 Kg/m² per i microtappeti a caldo; in alternativa può essere utilizzato bitume modificato steso a caldo nella stessa quantità per unità di superficie. Per il manto di usura di tipo splitmastix la mano d'attacco ha solo lo scopo di garantire il perfetto ancoraggio allo strato sottostante. Anche in questo caso può essere impiegata emulsione di bitume modificato, oppure bitume modificato steso a caldo, in modo che il bitume residuo risulti pari a 0,50 Kg/m². Sulla mano d'attacco, per consentire il transito dei mezzi di stesa, dovrà seguire immediatamente la granigliatura con aggregati di pezzatura 4/8 mm in ragione di 6/8 litri al metro quadrato. Allo stesso scopo potrà essere utilizzata sabbia o calce idrata. L'emulsione per mano d'attacco deve rispondere ai requisiti riportati in Tabella 5.14

Tabella 5.14

Indicatore di qualità	Normativa	Unità di misura	Modificata 70%
Contenuto di acqua	CNR 101/84	%	30+/-1
Contenuto di legante	CNR 100/84	%	70+/-1
Contenuto di bitume	CNR 100/84	%	>69
Contenuto flussante	CNR 100/84	%	0
Demulsività	ASTM D244		50 -100
Omogeneità	ASTM D244	%	<0,2
Viscosità Engler a 20°C	CNR 102/84	°E	>20
Sedimentazione a 5 g	CNR 124/88	%	<5
Residuo bituminoso			
Penetrazione a 25°C	CNR 24/71	dmm	50 -70
Punto di rammollimento	CNR 35/73	°C	>65
Punto di rottura (Frass)	CNR 43/74	°C	<=-15
Ritorno elastico a 25°C	EN 13398	%	>75

Il bitume modificato steso a caldo deve avere le caratteristiche indicate in Tabella 5.1. Il piano di posa, prima di procedere, alla stesa della mano d'attacco, deve risultare perfettamente, pulito e privo della segnaletica orizzontale.

• **POSA IN OPERA DELLE MISCELE**

La posa in opera dei manti di usura speciali viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento. La velocità di avanzamento delle vibrofinitrici non deve essere superiore ai 3 - 4 m/min con alimentazione continua del conglomerato.

Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si deve procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali con quelli degli strati sottostanti deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno 20 cm e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice deve risultare in ogni momento non inferiore a 140°C. La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Il conglomerato eventualmente compromesso deve essere immediatamente rimosso e successivamente lo strato deve essere ricostruito a spese dell'impresa. La compattazione del conglomerato deve iniziare appena steso dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

Il costipamento deve essere realizzato mediante rullo statico a ruote metalliche del peso massimo di 15t (10t per i microtappeti a caldo). Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

• CONTROLLI

I controlli saranno diversi in funzione del tipo di strada.

Articolo 5.6.1 Strade extraurbane principali

Il controllo della qualità dei conglomerati bituminosi per manti di usura speciali e della loro posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, suite carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ. L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella Tabella 5.10. Ogni prelievo, deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.

Sulla miscela vengono determinate: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione, la quantità di fibre e vengono inoltre controllate le caratteristiche di idoneità mediante la Pressa Giratoria. I provini confezionati mediante l'apparecchiatura, Pressa Giratoria devono essere sottoposti a prova di rottura diametrale a 25°C (Brasiliana). In mancanza della Pressa Giratoria vengono effettuate prove Marshall: peso di volume (Dm), stabilità e rigidità (CNR 40/73); percentuale dei vuoti residui (CNR 39/73); resistenza alla trazione indiretta (Prova Brasiliana - CNR 134/91).

Dopo la, stesa la Direzione Lavori preleverà delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori. Lo spessore dello strato viene determinato, per ogni tratto, omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate dalle carote estratte dalla pavimentazione, scartando i valori con spessore in eccesso, rispetto a quello di progetto, di oltre il 5%.

Le stesse misure possono essere effettuate in continuo con apparecchiature georadar. Per spessori medi inferiori a quelli di progetto viene applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione del 2,5% del prezzo di elenco per ogni mm di materiale mancante. Per carenze superiori al 20% dello spessore di progetto si impone la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'impresa.

La densità in sito, nel 95% dei prelievi, deve essere non inferiore al 98%, del valore Dg (ovvero Dm) risultante dallo studio della miscela. Le misure di densità vengono effettuate su carote prelevate dalla stesa oppure eseguite con sistemi non distruttivi, quali nucleo densimetri o simili, individuati dalla DL in accordo con l'impresa, prima dell'inizio dei lavori. Per valori di densità inferiori a quello previsto viene applicata una detrazione per tutto il tratto omogeneo a cui il valore si riferisce:

- del 10% dell'importo dello strato per densità in sito comprese tra 95 e 98% di Dg (ovvero Dm);

- del 20% dell'importo dello strato per densità in sito comprese tra 92 e 95% di Dg (ovvero Dm).

Il Coefficiente di Aderenza Trasversale (CAT) misurato con l'apparecchiatura SCRIM (CNR 147/92) deve risultare $\geq 0,53$ per il tappeto di usura drenante, $\geq 0,58$ per il microtappeto a caldo, $\geq 0,62$ per lo splittmastix. In alternativa si può determinare la resistenza di attrito radente con lo Skid Tester (CNR 105/85) che deve fornire valori di BPN (British Pendulum Number) ≥ 55 per il tappeto di usura drenante, ≥ 60 per il microtappeto a caldo, ≥ 65 per lo splittmastix.

L'altezza di sabbia (HS), determinata secondo la metodologia CNR 94/83 deve essere $\geq 0,8$ per il tappeto di usura drenante, $\geq 0,6$ per il microtappeto a caldo, $\geq 0,5$ per lo splittmastix. Misure eventualmente eseguite con apparecchiature a rilievo continuo [*] devono essere riferite all'altezza di sabbia (HS) con apposite correlazioni.

Le misure di CAT e HS devono essere effettuate in un periodo di tempo compreso tra il 15° ed il 180° giorno dall'apertura al traffico, per ogni corsia, con un "passo di misura" di 10 m. I valori misurati possono, eventualmente, essere mediati ogni 50 m per tenere conto di disomogeneità occasionali e localizzate.

Qualora il valore medio di CAT o HS, per ciascuna tratta omogenea (tratti di pavimentazione nei quali ricadono

almeno 4 valori dell'indicatore distribuiti statisticamente secondo una distribuzione "normale") sia inferiore ai valori prescritti, il manto di usura speciale (di qualsiasi tipo) viene penalizzato del 15% del suo costo. La capacità drenante media, eseguita in sito ogni 250 m sfalsando di volta in volta la corsia e misurata con permeabilmetro a colonna d'acqua di mm 250 su un'area di 154 cm², deve essere, ≥ 18 dm³/min per il tappeto di usura drenante (spessori della pavimentazione compresi tra 4 e 5 cm), ≥ 5 dm³/min per il microtappeto a caldo. Le misure possono essere fatte anche con apparecchi ad alto rendimento; in tal caso i valori devono essere riportati a quelli rilevati con il permeabilmetro.

Se non si raggiungerà il valore di capacità drenante previsto verrà applicata una riduzione del 10% del prezzo comprensivo della mano d'attacco.

Per il tappeto di usura drenante viene inoltre determinata la fono-assorbenza mediante rilievi effettuati in sito con il metodo dell'impulso riflesso [**], eseguiti dopo il 15 giorno dalla stesa del conglomerato.

Il coefficiente di fono-assorbenza (α) in condizioni di incidenza normale deve risultare:

TABELLA 5.15

Frequenza(H)	Coefficiente di fono-assorbenza (α)
630	$\alpha > 0,03$
800	$\alpha > 0,20$
1000	$\alpha > 0,35$
1600	$\alpha > 0,20$
2000	$\alpha > 0,20$

Per ogni valore di α non raggiunto viene applicata una penale del 2% (duepercento).

[*] Mini texture meter (MDM - TRRL), SUMMS, ecc.

[**] veicolo RIMA o equivalenti

• **ALTRE STRADE**

Il controllo della qualità dei conglomerati bituminosi per manti di usura speciali e della loro posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ. L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella Tabella 5.11. Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive. Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità. Sulla miscela vengono determinate: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione, la quantità di fibre e vengono inoltre controllate le caratteristiche di idoneità mediante la Pressa Giratoria. I provini confezionati mediante l'apparecchiatura Pressa Giratoria devono essere sottoposti a prova di rottura diametrale a 25°C (Brasiliana). In mancanza della Pressa Giratoria vengono effettuate prove Marshall: peso di volume (Dm), stabilità e rigidità (CNR 40/73); percentuale dei vuoti residui (CNR 39/73); resistenza alla trazione indiretta (Prova Brasiliana - CNR 134/91).

Dopo la stesa la Direzione Lavori preleverà delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori. Lo spessore dello strato verrà determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate dalle carote estratte dalla pavimentazione, scartando i valori con spessore in eccesso, rispetto a quello di progetto, di oltre il 5%.

Per spessori medi inferiori a quelli di progetto verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione del 2,5% del prezzo di elenco per ogni mm di materiale mancante. Carenze superiori al 20% dello spessore di progetto comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'impresa.

La densità in sito, nel 95% dei prelievi, deve risultare non inferiore al 96% del valore Dg (ovvero Dm) risultante dallo studio della miscela. Per valori di densità inferiori a quello previsto verrà applicata una detrazione per tutto il tratto omogeneo a cui il valore si riferisce:

del 10% dell'importo dello strato per densità in sito comprese tra 94 e 96% di Dg (ovvero Dm);

del 20% dell'importo dello strato per densità in sito comprese tra 92 e 94% di Dg (ovvero Dm).

In situ vengono inoltre misurate l'aderenza (resistenza di attrito radente) mediante lo skid tester (norma CNR 105/85) e la capacità drenante (esclusa per gli splittmastix) con il permeabilmetro portatile (prEN 12697-YY). Il BPN (British Pendulum Number) deve risultare ≥ 50 per il tappeto di usura drenante, ≥ 55 per il microtappeto a caldo, 60 per lo splittmastix.

Per valori di inferiori verrà applicata una detrazione dell'1% del prezzo di elenco per ogni unità in meno.

La capacità drenante misurata con il permeabilmetro portatile, deve essere ≥ 18 dm³/min per il tappeto di usura drenante, ≥ 5 dm³/min per il microtappeto a caldo.

Se non si raggiungerà il valore di capacità drenante previsto verrà applicata una riduzione del 10% del prezzo comprensivo della mano d'attacco.

TABELLA 5.16

AUTOSTRAD E ED EXTRAURBANE PRINCIPALI

Controllo dei materiali e verifica prestazionale				
STRATO	TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI RICHIESTI
Drenante Microtappeto Splittmastix	Bitume	Cisterna	Settimanale oppure ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella 5.1
Drenante Microtappeto Splittmastix	Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella 5.2
Drenante Microtappeto Splittmastix	Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella 5.3
Drenante Microtappeto Splittmastix	Filler	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella 5.4
Drenante Microtappeto Splittmastix	Conglomerato sfuso	Vibrofinbrice	Giornaliera oppure ogni 5.000 m ² di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Drenante Microtappeto Splittmastix	Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 100 m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Drenante Microtappeto Splittmastix	Carote x densità in sito	Pavimentazione	Ogni 500 m di fascia di stesa	98% del valore risultante dallo studio della miscela
Drenante	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 10 m di fascia stesa	CAT \geq 0,53 (media su 50m) BPN 55(ogni 50 m)
Microtappeto	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 10 m di fascia stesa	CAT \geq 0,58 (media su 50m) BPN 60 (ogni 50 m)
Splittmastix	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 10 m di fascia stesa	CAT \geq 0,62 (media su 50m) BPN 65(ogni 50 m)
Drenante	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 10 m di fascia stesa	HS \geq 0,8 mm (media su 50 m)
Microtappeto	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 10 m di fascia stesa	HS \geq 0,6 mm (media su 50 m)
Splittmastix	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 10 m di fascia di stesa	HS \geq 0,5 mm (media su 50 m)
Drenante	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 250 m di fascia di stesa	Capacità drenante >18 dm ³ /min.
Microtappeto	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 250 m di fascia di stesa	Capacità drenante >5dm ³ /min.
Drenante	Carote x fono-assorbenza	Pavimentazione	Ogni 250 m di fascia stesa	Riferimento Tabella 6.9

Tabella 5.17

STRAURBANE SECONDARIE E URBANE DI SCORRIMENTO STRADE URBANE DI QUARTIERE E LOCALI				
Controllo dei materiali e verifica prestazionale				
STRATO	TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA	REQUISITI PROVE RICHIESTI
Drenante Microtappeto Splittmastix	Bitume	Cisterna	Settimanale oppure ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella 4.1
Drenante Microtappeto Splittmastix	Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella 4.2.2
Drenante Microtappeto Splittmastix	Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella 4.3.2
Drenante Microtappeto Splittmastix	Filler	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella 4.4
Drenante Microtappeto Splittmastix	Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 10.000 m ² di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Drenante Microtappeto Splittmastix	Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Drenante Microtappeto Splittmastix	Carote x densità in sito	Pavimentazione	Ogni 500 m di fascia di stesa	98% del valore risultante dallo studio della miscela
Drenante	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 250 m di fascia stesa	BPN >=55
Microtappeto	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 250 m di fascia stesa	BPN >=60
Splittmastix	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 250 m di fascia stesa	BPN >=65
Drenante	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 250 m di fascia stesa	HS >=0,8 mm
Microtappeto	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 250 m di fascia stesa	HS >=0,6 mm
Splittmastix	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 250 m di fascia di stesa	HS >=0,5 mm
Drenante	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 250 m di fascia di stesa	Capacità drenante >18 dm ³ /min
Microtappeto	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 250 m di fascia di stesa	Capacità drenante, >5 dm ³ /min

Art. 37. TRATTAMENTI BITUMINOSI A FREDDO

- *TRATTAMENTI BITUMINOSI A FREDDO*

I trattamenti bituminosi a freddo consistono in tecniche stradali che prevedono l'impiego come legante di emulsioni bituminose. Nel presente articolo sono trattate le lavorazioni più diffuse rappresentate da: trattamenti superficiali di irruvidimento a freddo, microtappeti a freddo (slurry seals); trattamenti superficiali di depolverizzazione a freddo.

- *TRATTAMENTI SUPERFICIALI DI IRRUVIDIMENTO A FREDDO*

I trattamenti superficiali di irruvidimento a freddo sono interventi finalizzati al miglioramento dell'aderenza e dell'impermeabilità della superficie stradale. Schematicamente si realizzano mediante l'applicazione di una

emulsione bituminosa seguita dalla stesa di aggregati lapidei di ricoprimento, secondo dosaggi prestabiliti. A seconda che tale procedimento si ripeta una ovvero due volte si parlerà rispettivamente di trattamenti superficiali di irruvidimento monostrato oppure bistrato.

MATERIALI COSTITUENTI E LA LORO QUALIFICAZIONE

L'emulsione bituminosa deve essere caratterizzata da elevato contenuto bitume, rapida velocità di rottura ed elevata viscosità; in considerazione delle prestazioni richieste tale emulsione deve essere del tipo ECR 69 modificata con polimeri avente le proprietà riportate in Tabella 6.1.

Tabella 6.1

Indicatore di qualità	Normativa	Unità di misura	Modificata ECR 69
Polarità	CNR 99/84		Positiva
Contenuto di acqua % peso	CNR 101/84	%	30+/-1
Contenuto di bitume + flussante	CNR 100/84	%	70+/-1
Flussante (%)	CNR 100/84	%	0
Viscosità Engler a 20°C	CNR 102/84	°E	>20
Sedimentazione a 5 g	CNR 124/88	%	<5
Residuo bituminoso			
Penetrazione a 25°C	CNR 24/71	dmm	50 -70
Punto di rammollimento	CNR 35/73	°C	>65

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'impresa è tenuta a predisporre qualificazione del prodotto tramite certificazione attestante i requisiti indicati. Tale certificazione sarà rilasciata dal produttore o da un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

AGGREGATI

Gli aggregati devono essere puliti, esenti da parti fini (<1 mm) o da materiali estranei. Sono costituiti da pietrischetti e graniglie ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, raggruppabili in classi d/D la cui granulometria deve rientrare nei limiti indicati in Tabella 6.1.2.

Per gli aggregati è consentito l'impiego, in alternativa a quelle riportate in Tabella 6.1.2, di classi diverse purché di dimensioni prossime fermi restando i criteri che fissano i requisiti granulometrici di accettazione.

Le caratteristiche fisiche, geometriche e meccaniche devono essere tali da garantire elevata resistenza all'urto e all'abrasione, oltre che evitare l'insorgere prematuro di indesiderati fenomeni di levigatura sotto l'azione dei pneumatici. In Tabella 6.1.3 sono indicate le specifiche richieste suddivise in funzione del volume di traffico.

Tabella 6.2

classificazione CNR	classe "d/D" (mm)	% trattenuto	% passante	% passante 0.5 mm	% passante 0.05 mm
pietrischetto	12/16	<10 [**]	<10 [**]	<=0.5	<=0.05
pietrischetto	8/12				
graniglia	6/10				
graniglia	4/6				
graniglia	2/4 [*]				
In accordo con la norma CNR 139/92 le dimensioni d,D sono riferite alle aperture di setacci a maglie quadre.					
[*] la somma della frazioni % maggiore di "D" e minore di "d" deve comunque essere inferiori al 15%					
[**] classe utilizzata in ambito urbano					

Tabella 6.3

Caratteristiche	normativa di	Traffico nei due sensi (veicoli/giorno)
-----------------	--------------	---

Aggregati lapidei	riferimento	basso (<1500)	medio (1500+3000)	elevato(>3000)
Los Angeles [*]	CNR 34/73	<=25	<=20	<=18

Micro Deval umida [*]	CNR 109/85	<=20	<=15	<=12
CLA	CNR 140/92	>=42	>=44	>=45
Spogliamento Sensibilità al gelo [**]	CNR 138/92 CNR 80/80	0<=20	0<=20	0<=20
Indice di appiattimento	CNR 95/84	<=20	<=20	<=15

[*] Uno dei due valori dei coeff. Los Angeles e Micro Deval Umida può risultare maggiore (fino a due punti) rispetto al limite indicato, purché la loro somma risulti inferiore o uguale alla somma dei valori limite indicati.
[**] in zone considerate soggette a gelo

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'impresa è tenuta a predisporre la qualificazione degli aggregati tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata da un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Monostrato

Per l'esecuzione di un trattamento monostrato a singola granigliatura possono essere utilizzate le classi di graniglia 2/4 (per interventi in ambito urbano), 4/6 e 6/10.

Bistrato

Il trattamento superficiale bistrato a doppia granigliatura può utilizzare come aggregati di ricoprimento le classi granulometriche 8/12 + 4/6, 6/10 + 2/4, 8/12 + 4/6.

Dosaggi

I dosaggi di graniglia e di emulsione bituminosa per unità di superficie variano in funzione del tipo di trattamento da realizzare e delle classi granulometriche degli aggregati, secondo i valori orientativi riportati in Tabella 6.1.4.

Tabella 6.4

Tipo di trattamento	Aggregati classe "d/D" dosaggio litri/m ²		ECR 69
monostrato	4/6	6.0÷	1.30
monogranigliatura	6/10	7.0 8.0 ÷10.0	1.50
bistrato doppia granigliatura	I° strato: 6/10 II° strato: 2/4	8.0÷ 9.0 5.0 ÷6.0	1.40 1.10
	I° strato: 8/12 II° strato: 4/6	9.0÷ 10.0 6.0 ÷7.0	1.50 1.40

I quantitativi indicati in Tabella 6.1.4 potranno essere variati dalla Direzione Lavori, senza che l'impresa possa avanzare richieste di maggiori compensi, in funzione dello spessore medio dello strato, considerato desunto dalle caratteristiche di appiattimento degli aggregati impiegati. Tale dosaggio deve, inoltre tenere conto, del volume di traffico previsto (+/-15% con incrementi al diminuire del numero di veicoli), del clima (+/-10% con aumenti per le zone più fredde) e delle caratteristiche superficiali della pavimentazione esistente; in particolare per superfici lisce ricche di bitume potrà essere prevista una riduzione di detto dosaggio che potrà invece essere aumentato nel caso di superfici rugose, povere di bitume ed eventualmente parzialmente porose. Anche in questo caso sarà compito della Direzione Lavori stabilire il corretto quantitativo di legante, in funzione delle specifiche condizioni, senza che l'impresa abbia diritto a maggiori compensi.

Ai fini dell'accettazione dei materiali, prima dell'inizio dei lavori, l'impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del trattamento superficiale tramite certificazione attestante i requisiti indicati.

In alcuni casi, per interventi di particolare importanza, i dosaggi devono essere verificati ed adattati alle specifiche circostanze mediante prove preliminari in vera grandezza predisponendo studi di tipo prestazionale, supportati da indagini di laboratorio eseguite con il metodo ASTRA.

• ATTREZZATURE DI CANTIERE

Per l'esecuzione dei trattamenti superficiali di irruvidimento a freddo, l'attrezzatura essenziale di cantiere è costituita dai mezzi meccanici elencati di seguito:

- motospazzatrice: deve, essere di tipo semovente tale da garantire la rotazione e la perfetta funzionalità delle spazzole (non metalliche);

- cisterna spruzzatrice: deve essere di tipo semovente con dispositivo autonomo di riscaldamento e munita di pompa per l'alimentazione della rampa di spruzzaggio del legante. Quest'ultima deve assicurare l'uniforme distribuzione (sia in senso longitudinale che trasversale) del legante sulla superficie stradale secondo la quantità prestabilita, con accurato controllo del dosaggio;

- spandigraniglia: è costituita, nel più semplice dei casi da un sistema di ripartizione a pettine montato sulla parte terminale posteriore del cassone a ribaltamento idraulico di un autocarro. Lo spandigraniglia può essere anche rimorchiato con altezza dei pettini tale da risultare molto vicini a terra (max 30 cm.). In ogni caso la granigliatrice deve essere in grado di assicurare la distribuzione degli aggregati in maniera uniforme e continua secondo le quantità di pietrischetto o graniglie prestabilite;

- rulli: possono essere metallici e/o gommati. Il tipo a ruote multiple gommate con battistrada liscio deve essere in grado di esercitare una pressione non inferiore a 0.6 N/mm². I rulli metallici devono essere vibranti e dotati di cilindri rivestiti di gomma allo scopo di evitare lo schiacciamento del granulato.

In alternativa alla cisterna spruzzatrice e allo spandigraniglia, è raccomandato l'utilizzo di apposite macchine polivalenti in grado di effettuare simultaneamente la stesa dell'emulsione bituminosa e della graniglia favorendo un migliore rivestimento dei granuli da parte del legante.

Tutte le attrezzature devono essere perfettamente efficienti e funzionanti con caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla Direzione Lavori.

- *PREPARAZIONE DEGLI STRATI DI STESA*

La pavimentazione esistente deve presentare una superficie priva di degradazioni intense (es. ormaie, avvallamenti e fessurazioni estese) tali da compromettere l'efficacia del trattamento. Eventuali fessure longitudinali o di giunto dovranno essere sigillate preventivamente in modo da predisporre un manto stradale continuo per uniformare il dosaggio di legante. Nel caso che la superficie si presenti eccessivamente sporca, la Direzione Lavori ha la facoltà di ordinare all'impresa interventi di pulizia senza che ne derivino compensi aggiuntivi.

- *POSA IN OPERA*

L'esecuzione del trattamento non deve essere effettuata se la temperatura superficiale della pavimentazione risulta inferiore a 10°C, se la temperatura dell'aria è minore di 10°C, in caso di pioggia oppure di strada bagnata. L'intervento ha inizio con la spruzzatura dell'emulsione secondo il dosaggio prestabilito. Durante la stesa dell'emulsione deve essere controllata la ripartizione del legante trasversalmente alla strada; la cisterna spruzzatrice deve inoltre assicurare ovunque l'uniformità di dosaggio. Eventuali giunti longitudinali non devono essere ubicati nelle zone della carreggiata più battute dalle ruote dei veicoli. La larghezza della striscia spruzzata deve essere compatibile con la larghezza copribile con un passaggio di spandigraniglia il quale deve seguire la spruzzatrice ad una distanza massima di 40 m.

La rullatura deve avvenire alla stessa distanza dallo spandigraniglia eseguendo un numero di passate di norma non inferiore a 5 con una velocità di 2÷3 Km/h per le prime tre e di 8 ÷10 Km/h per le rimanenti.

Nel caso di trattamenti monostrato l'esecuzione termina con la rimozione dell'aggregato in eccesso mediante apposita spazzatrice aspirante, con potenza opportunamente dosata, dopo circa due ore e non oltre tre ore dal termine delle operazioni di rullatura ovvero dopo le prime 24 ore di apertura al traffico veicolare a velocità limitata.

Per i trattamenti bistrato, l'applicazione della seconda mano di legante non deve causare sovrapposizioni dei "giunti" longitudinali di spruzzatura. I granulati di rigetto dal bordo della prima banda di stesa devono essere eliminati prima della spruzzatura della banda adiacente.

Seguirà la seconda stesa degli aggregati mediante spandigraniglia che deve passare sugli inerti stesi in modo da non asportare il legante fresco. Successivamente si deve effettuare una rullatura analoga a quella descritta per la compattazione del primo strato eseguendo un numero di passate di norma non inferiore a 5 con una velocità di 2÷3 Km/h per le prime tre e di 8 ÷10 Km/h per le rimanenti.

Anche in questo caso al termine dell'esecuzione del trattamento si deve provvedere alla rimozione dell'aggregato in eccesso mediante apposita spazzatrice aspirante, con potenza opportunamente dosata, dopo circa due ore e non oltre tre ore dal termine delle operazioni di rullatura ovvero dopo le prime 24 ore di apertura al traffico veicolare a velocità limitata.

In ogni caso si deve garantire che al termine della giornata lavorativa, sulla superficie di intervento sia stato eseguito anche il secondo strato.

Nel caso di cantieri ad elevato rendimento (superiori a 10.000 m²/giorno) è indispensabile la presenza di due compattatori. Anche nel caso dei trattamenti bistrato, una volta eseguita la rullatura della seconda granigliatura, occorre eliminare gli aggregati di rigetto mediante una spazzatrice aspirante, con potenza opportunamente dosata, dopo circa due ore e non oltre tre ore dal termine delle operazioni di rullatura.

L'apertura al traffico, al termine dell'esecuzione del trattamento superficiale, deve prevedere la limitazione della velocità dei veicoli a 60 Km/h per le strade più importanti, e a 30 Km/h per quelle secondarie, per un periodo di almeno 24 ore.

A seconda delle condizioni riscontrate dopo questo primo giorno di traffico la Direzione Lavori si riserva la facoltà di far passare la spazzatrice per eliminare ulteriormente il rigetto. L'apertura al traffico è fondamentale per il completamento e la finitura del mosaico di incastro del trattamento; in caso di pioggia successiva alla stesa la strada non deve essere riaperta al traffico.

- *CONTROLLI*

Il controllo della qualità dei trattamenti superficiali di irruvidimento a freddo e della loro posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela e con prove in situ. L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono riassunti nella Tabella 6.1.5.

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; di essi uno viene utilizzato per i controlli presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Nel caso di prove o prelievi in situ, il valore previsto in fase di progetto deve essere confrontato con la media dei

risultati sui tronchi omogenei (di lunghezza massima di 1 Km).

Tabella 6.5

CONTROLLO DEI MATERIALI E VERIFICA PRESTAZIONALE			
TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI RICHIESTI
Emulsione bituminosa	cisterna	Settimanale oppure ogni 50.000 m ² di stesa	Riferimento Tabella 6.1.1
Aggregato	deposito di stoccaggio	Settimanale oppure ogni 50.000 m ² di stesa	Riferimento Tabelle 6.1.2 e 6.1.3
emulsione bituminosa	autobotte spruzzatrice	giornaliero oppure ogni 10000 m ² di stesa	Riferimento Tabella 6.1.1
Aggregato	tramoggia spandigraniglia	giornaliero oppure ogni 10000 m ² di stesa	Riferimento Tabelle 6.1.2 e 6.1.3
dosaggio legante	Pavimentazione	Ogni 500 m di fascia di stesa	+/-5% del valore risultante dallo studio del trattamento
dosaggio aggregati	Pavimentazione	Ogni 500 m di fascia di stesa	+/-10% del valore risultante dallo studio del trattamento
aderenza	Pavimentazione	Ogni 10 m di stesa (CAT) oppure ogni 100 m (BPN)	CAT $\geq 0,65$ (media/50 m) BPN 65 HS $\geq 0,7$ mm (media/50 m)
macrorugosità	Pavimentazione	Ogni 10 m di stesa (HS) oppure 2 ogni 100 m (HS)	HS $\geq k 0,7$ mm (per misure puntuali/100 m)

• **DOSAGGI E QUALITÀ DEI MATERIALI**

La verifica di qualità dell'emulsione bituminosa e degli aggregati lapidei deve avvenire con frequenza settimanale oppure ogni 50000 m² di stesa; il controllo sui dosaggi dei materiali, oltre che in corso d'opera ogni 500 m di fascia di stesa, potrà essere effettuato sulle quantità totali consumate (peso del legante, volume degli aggregati) ogni giorno lavorativo oppure ogni 10.000 m²; in ogni caso quantitativi impiegati non devono essere inferiori a quelli stabiliti in fase di progetto e confermati dalla Direzione Lavori con tolleranze del +/-5% per il legante e +/-10% per gli aggregati. Differenze superiori saranno in ogni caso penalizzate con una riduzione del 15% del compenso.

Art. 38. SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE

• **PROVE DI LABORATORIO SUI PRODOTTI DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE**

Le prove successivamente elencate e sommariamente descritte, sono le analisi normalmente eseguite in laboratorio per la caratterizzazione fisica, chimica e tecnologica, dei prodotti più utilizzati nell'ambito della segnaletica stradale orizzontale, in particolare le pitture spartitraffico a solvente organico. Le prove prevalenti sui prodotti plastici a freddo e su quelli a caldo sono di tipo tecnologico: infiammabilità, rammollimento, tempo d'essiccamento, resistenza ai raggi UV, resistenza all'usura, resistenza ai sali, ecc.

Nell'ambito della normativa europea, la norma EN 1871/97 elenca e descrive le varie prove fisiche alle quali devono essere sottoposti i vari prodotti per la segnaletica orizzontale: pitture, prodotti plastici a freddo e termoplastici. Tali prove dovranno integrare o sostituire quelle specifiche previste nei Capitolati nazionali dei paesi membri dell'Unione Europea. Le prove eventualmente in contrasto dovranno essere annullate.

Relativamente alle prove sulle microsfele di vetro (perline), secondo quanto previsto dalle nuove norme europee (EN 1423 e 1424/97), dovranno essere integrate tra le norme tecniche di Capitolato le nuove procedure concernenti la determinazione della qualità e delle imperfezioni delle sfere di vetro, l'individuazione d'eventuali trattamenti superficiali subiti dalle perline (idrofughi, d'adesione e flottazione) e la determinazione del coefficiente di "friabilità dei granulati antidrenanti. Inoltre, dovranno essere previsti i nuovi fusi granulometrici e le tre classi di perline distinte in funzione del loro indice di rifrazione.

• **PROVE SULLE PITTURE**

1 Massa volumica (densità) - ASTM D 1475

Massa per unità di volume della pittura determinata ad una

specifica temperatura T. Viene designata in grammi per millilitro (g/ml) e rappresenta il rapporto tra la massa della sostanza fluida, alla temperatura T, e la massa di un eguale volume d'acqua a 4°C. Il metodo utilizzato consente di determinare con notevole accuratezza la densità di un fluido viscoso, con presenza o meno di sfere di vetro premiscelate, e con componenti altamente volatili. La temperatura di prova suggerita dal metodo è di 25° +/- 0.1°C.

2 Residuo non volatile (materie non volatili) - ASTM D 1644 - Metodo A

Massa residua, definita anche residuo secco, ottenuta dopo che la pittura è stata riscaldata ad una temperatura e ad un tempo determinato. La prova consente di individuare la frazione di una pittura che è stabile all'azione della temperatura indicata dal

metodo, 105°C per 3 ore, mentre i solventi volatili sono allontanati dalla massa. I componenti volatili non restano nella pellicola della pittura durante la formazione del film nella fase d'essiccamento, poiché la loro funzione è di mantenere separati, in condizioni di stabilità prima dell'applicazione, i leganti, i pigmenti, i riempitivi e le perline (residuo non volatile).

3 Contenuto di pigmento e riempitivi (Contenuto di pigmento nella pittura) - Federal Test Method Std.

No. 141a - Method 4021.1 - La prova consiste nell'estrarre dalla pittura il pigmento e i riempitivi con l'ausilio di una miscela di solventi, composta da etere etilico, benzene, alcool metilico e acetone, che solubilizzano la fase legante della stessa. La separazione della parte organica (veicolo e solventi) della pittura consente di avere un precipitato di pigmento, riempitivi (cariche) e perline. Una volta determinato il contenuto delle sole perline per differenza si ricava il contenuto di pigmento e di riempitivi.

4 Potere coprente - Metodo di riferimento UNI ISO 3905

Il metodo definito per pitture chiare a resa stabilita. Nel caso delle pitture spartitraffico, la resa media è di 1.35 m²/kg (la resa deve essere compresa tra 1.2 e 1.5 m²/kg). Su dei supporti cartacei con superficie liscia e impermeabile, con la metà dell'area colorata bianca e l'altra metà nera, facilmente bagnabile dalle pitture a solvente, si stende un film di pittura aumentando progressivamente lo spessore in ogni cartoncino fino ad avere l'apparente copertura delle sottostanti aree colorate. Il potere coprente di una pittura è definito come la resa superficiale in corrispondenza di un rapporto di contrasto del 98%. Il rapporto di contrasto è determinato con l'ausilio di uno spettrofotometro, in condizioni d'illuminazione normalizzata (illuminante D65 corrispondente ad una temperatura di 6504 K). Con tale strumento si rileva la funzione colorimetrica Y che, com'è noto, è direttamente proporzionale al fattore di luminanza e pertanto misura la chiarezza di una superficie. Il rilievo della funzione colorimetrica è eseguito più volte sia sulla parte della pittura coprente l'area nera del cartoncino, sia sulla parte bianca. Per ogni provino si calcola il rapporto di contrasto, espresso in percentuale, tra il valore medio di Y_n rilevato sul film che copre l'area nera del supporto e il valore di Y_b rilevato sulla parte bianca. Il potere coprente di una pittura corrispondente al rapporto di contrasto C = 98%, non rappresenta visivamente una completa copertura del supporto. Un film è definito opaco quando il valore di Y è lo stesso sia sulla parte nera, sia sulla parte bianca, e non aumenta se si aumenta lo spessore della pittura. Per ogni provino predisposto per valutare il potere coprente si calcola la massa della pellicola per unità di superficie, lo spessore umido, e la resa superficiale: per l'elaborazione di questi dati è necessario conoscere la densità e il residuo non volatile della pittura.

5 Contenuto di biossido di titanio (TiO₂) - Metodo dell'acqua ossigenata (determinazione colorimetrica)

Dal precipitato di pigmento, riempitivi e perline, si preleva una determinata quantità e si macina finemente; successivamente si sottopone ad un processo di solubilizzazione con l'ausilio di una soluzione di solfato d'ammonio e acido solforico. La soluzione ottenuta (di colore giallo pallido), una volta filtrata e ossidata con l'aggiunta d'acqua ossigenata, è analizzata con uno spettrocolorimetro ($\lambda = 410$ nm). Con l'ausilio di un diagramma, si risale alla concentrazione del biossido di titanio presente nella soluzione e, successivamente, alla percentuale in peso sull'insieme del precipitato. Il diagramma di confronto rappresenta la curva di taratura costruita utilizzando delle soluzioni in cui la concentrazione di biossido di titanio è nota.

6 Contenuto di cromato di piombo (PbCrO₄) - FTMS No. 141a - Method 7131 - (Metodo volumetrico)

Dal precipitato di pigmento, riempitivi (cariche) e perline, si preleva una quantità rappresentativa e si sottopone ad un processo di dissoluzione con l'ausilio di una soluzione d'idrossido di potassio e acqua distillata. Si completa l'attacco con cloruro di potassio, acido cloridrico, e ioduro di potassio. Successivamente la soluzione ottenuta è titolata con tiosolfato di sodio, usando come indicatore la salda d'amido. Conoscendo i ml di tiosolfato necessario per la titolazione, la normalità del tiosolfato nella soluzione e la normalità teorica, ed essendo nota la quantità di precipitato sottoposto ad analisi, così come la percentuale originaria nel contesto del campione di pittura, si calcola il contenuto percentuale del cromato di piombo.

7 Consistenza - Metodo ASTM D 562 (Procedura A)

La prova consente di determinare in unità convenzionali la consistenza di una pittura. Il metodo definisce il termine consistenza come il peso in grammi necessario a produrre in un determinato tempo (30") una specifica velocità di taglio (misura della coppia torcente), ad una data temperatura (25°C) con l'apparecchiatura Krebs-Stormer (tale apparecchiatura viene preparata con un olio a viscosità nota, tra i 10 e i 15 poise). Il risultato della prova è espresso in unità Krebs (UK). La prova consiste, attraverso ripetuti tentativi, nell'individuare il peso in grammi che, nel tempo prescritto, riesce a fare compiere al motore immerso nel prodotto verniciante 100 giri. Il valore può essere ricavato interpolando, la curva ottenuta dai risultati di prova. Il valore individuato è associato alle unità Krebs rilevate, in un'apposita tabella.

8 Tempo d'essiccamento - Metodo ASTM D 711 –

La prova determina in ambiente condizionato (25°C e 50-60% W) il tempo d'essiccamento di un film di pittura dello spessore di 380 µm, steso su un supporto di vetro che è successivamente appoggiato su un piano inclinato di circa 10°. Sul film è fatto scorrere, ad intervalli regolari, un cilindro d'acciaio dotato d'anelli di gomma sintetica aventi caratteristiche meccaniche determinate. Il tempo d'essiccamento è dato dal tempo intercorso tra il tempo finale (tf), in cui la pittura non aderisce più agli anelli di gomma, e il tempo iniziale (ti) di stesa del film.

9 Resistenza all'affioramento del legante bituminoso (modificazione cromatica del film)

La pittura è applicata a una superficie bituminosa ed è esaminato lo scolorimento del film dopo un condizionamento di 72 ore.

10 Resistenza agli agenti chimici (carburanti, lubrificanti, cloruro di calcio e di sodio, acido solforico e cloridrico in soluzione)

Metodo sperimentale - Sono predisposti 6 provini di pittura dello spessore di 250 µm in un analogo numero di supporti metallici, e dopo averli condizionati a temperatura ambiente (23 ±2°C e 50 ±5% W) per 7 giorni sono immersi nei liquidi di prova ad una determinata temperatura e per un tempo non superiore a 60'. Dopo un ulteriore periodo di stagionatura si osserva lo stato di conservazione della superficie della pittura in ogni singolo elemento. La prova s'intende superata se non sono rilevati sulla superficie distacchi, fessurazioni, bolle, sfarinamenti e perdita di perline; inoltre, dopo l'attacco degli aggressivi chimici, non dovranno modificarsi le caratteristiche fotometriche e colorimetriche iniziali dei provini.

11 Resistenza all'abrasione - Metodo UNI 10559

La prova consente di valutare la perdita di massa della pellicola di pittura dopo, essere stata assoggettata all'azione di mole abrasive di durezza predefinita, alle quali si aggiungono dei pesi supplementari di 500 o 1000 g. Per eseguire la prova si utilizza l'apparecchio Taber Model 503 Abraser. La pittura è stesa con uno spessore umido di 250 micron su tre supporti d'acciaio aventi forma quadrata e i bordi smussati. Dopo un condizionamento per 24 ore, i campioni sono sottoposti alla prova d'abrasione utilizzando le mole CS-10 caricate di un peso di 500g, per 500 o 1000 giri (secondo la norma, lo spessore del prodotto, il tipo di mola, il peso e il numero di giri deve essere preventivamente concordato con il committente). Al termine della prova non si deve avere scorporamento del metallo in un solo punto dei supporti. Un'altra prova per determinare il grado d'abrasione del film di pittura, è quella descritta nel metodo ASTM D 968, denominato metodo a caduta di sabbia. In questa prova, la resistenza all'abrasione del film di pittura è determinata dalla quantità d'abrasivo richiesto (sabbia silicea naturale, passante al setaccio ASTM n. 20 (850 micron) e trattenuta al setaccio ASTM n. 30 (600 micron) per esporre un'area di 3.9 mm, di diametro del pannello metallico liscio, inclinato a 45°, su cui è steso un film dello spessore di 250 micron. La sabbia cade da una data altezza attraverso un tubo guida il cui bordo inferiore dista dal provino esposto 25.4 mm. La velocità d'efflusso deve essere di 2 litri di sabbia in 21±23.5 secondi. Il risultato di prova è il coefficiente d'abrasione, dato dal rapporto V/T, dove V il volume di sabbia utilizzato per abraderare l'area di pittura prescritta e T (thickness) è lo spessore del film in mm.

12 Resistenza accelerata alla luce - Norma UNI 9397/89

La prova consiste nell'esporre all'azione della luce emessa da una lampada allo xeno, che approssima lo spettro d'emissione della radiazione solare normalizzata D65, tre provini di pittura dello spessore umido di 380 micron. Un quarto provino è conservato come campione di riferimento. Dopo aver stagionato i provini, questi sono inseriti in uno speciale apparecchio per prove solari (la lampada è posta sul fuoco di un riflettore a parabola) e sottoposti per 48 ore consecutive all'azione della luce solare. Se richiesto, l'esposizione può essere prolungata per una durata determinata in multipli di 24 ore. Per i materiali sottoposti a normali condizioni di luce solare diretta, si usa un filtro che consente la simulazione di tali condizioni: il filtro intercetta tutte le radiazioni di lunghezza d'onda inferiore e permette l'emissione spettrale con inizio dalle radiazioni da 300 nm. Un sistema di specchi atti a riflettere la luce ultravioletta e visibile, è collocato nella parte superiore della lampada. A tale sistema, che consente il passaggio verso l'esterno degli infrarossi, è aggiunto un dispositivo di ventilazione che consente di mantenere costante la temperatura di prova tra i 45° e i 60°C. Sui provini sottoposti a prova si determina visivamente la presenza di screpolature, sfarinamenti, variazioni di colore e perdita di brillantezza. La valutazione visiva è accompagnata dalla determinazione strumentale del fattore di luminanza e delle coordinate cromatiche, prima e dopo la prova.

13 Resistenza all'invecchiamento ai raggi UV A o B - Norma EN 1871/97

La norma prescrive che i campioni di pittura possono essere esposti, per 480 ore ad una lampada di tipo I (UV A) o di tipo II (UV B) con cicli di 8 ore di irradiazione a 60°C ±2 e a 4 ore di condensa a 50°C ±2°.

14 Determinazione del contenuto di perline rifrangenti - Metodo AM-R 01114

Dopo aver ben omogeneizzato il prodotto, le perline sono separate dalla pittura con l'ausilio di una soluzione solvente (Etil Acetato, Xilene, Benzolo, Acetone) e tramite agitazione con una bacchetta di vetro. Il pigmento, più leggero delle perline, resta in sospensione ed è asportato mediante aspirazione. Si ripete l'operazione fino alla completa eliminazione delle tracce di pigmento dalle perline utilizzando, nella fase conclusiva dell'operazione, dell'acido cloridrico diluito. Per il lavaggio finale si usa acqua distillata. Il contenuto di perline è espresso come media percentuale sulla pittura dei valori ottenuti da due determinazioni.

15 Granulometria delle perline rifrangenti - Metodo ASTM D 1214 - (metodo meccanico)

Dalle perline separate, di cui al punto m, si ricavano 2 campioni rappresentativi di 50 g ciascuno per essere avviati alla selezione granulometrica previo trattamento termico (105-110°C) per eliminare eventuali tracce d'acqua residua. La prova consiste nel far attraversare alle perline, con l'ausilio di un agitatore meccanico, una serie di setacci disposti con le luci nette delle reti aventi valore decrescente verso il basso. Il sistema comprende un coperchio ed un fondo per la raccolta delle perline le cui dimensioni sono inferiori a 0.063 mm. Il risultato finale dell'analisi è espresso come media percentuale tra i due campioni delle perline passanti in ciascun setaccio.

16 Sfericità delle perline - Metodo ASTM D 1155 - (Procedura A) –

Una selezione di perline, rappresentative del campione di pittura, è suddivisa in 2 gruppi con l'ausilio del setaccio n. 50 (300 m). Successivamente ciascun gruppo è fatto cadere da 13 mm d'altezza, su un pannello di vetro inclinato rispetto all'orizzontale e di un angolo che è in funzione del diametro medio delle perline. Il pannello è sottoposto a vibrazione la cui frequenza fissa è di 60 impulsi al secondo.

Le perline perfettamente sferiche si depositeranno, seguendo l'inclinazione del pannello, in un contenitore posto in corrispondenza del bordo inferiore. Durante la vibrazione, le perline ovalizzate e le particelle di vetro di forma irregolare seguiranno il percorso opposto e si depositeranno in un recipiente sistemato in corrispondenza del limite superiore del pannello. Una volta separate, le perline sferiche saranno espresse in percentuale in peso rispetto alla selezione iniziale comprensiva di perline di forma regolare e irregolare. Questa prova dovrà essere integrata dalla procedura prevista nella norma EN 1423/97 relativa al metodo di determinazione delle imperfezioni delle microsfe di vetro, Le imperfezioni contemplate sono le seguenti:

- microsfe ovalizzate;
- microsfe a goccia;
- microsfe fuse tra loro, microsfe con satelliti;
- microsfe opache;
- microsfe lattiginose;
- microsfe con inclusioni gassose;
- particelle di vetro con spigoli vivi;
- particelle di materiale diverso dal vetro.

Attualmente la forma delle perline è determinata con sistemi più moderni. A tal fine si utilizza il microscopio associato ad una telecamera per il rilievo delle immagini delle sfere di vetro che sono successivamente elaborate da un computer con l'ausilio di un software predisposto per il calcolo automatico del numero di perline presenti nel campo di misura, delle loro dimensioni, della loro forma, del loro perimetro, ecc. Il programma consente, infine, l'elaborazione statistica dei risultati e l'archiviazione delle immagini. Il metodo per la determinazione della qualità delle sfere di vetro, è descritto nell'appendice D della norma EN 1423/97.

17 Indice di rifrazione delle perline - Metodo UNI 9324/89 - (Metodo dell'immersione) –

L'indice di rifrazione "n" è determinato con un microscopio a luce trasmessa e una serie di liquidi a bassa volatilità e indice di rifrazione conosciuto (Benzilacetato, Difelinetene, Metilene ioduro, ecc.). Una piccola quantità di sfere di vetro, rappresentativa del campione di pittura, è immersa, in condizioni ambientali definite dal punto di vista termometrico, in un liquido con "n" noto. Con il microscopio a luce trasmessa si osserva la presenza della linea di Becke, una frangia luminosa che si sposta verso il centro, della perline immersa, allontanando l'oggetto dal fuoco dell'obiettivo, se l'indice di rifrazione è maggiore nelle perline rispetto a quello del liquido, di riferimento, ovvero se la linea luminosa si sposta verso il liquido, l'indice "n", è superiore nel liquido di riferimento rispetto a quello del vetro delle perline. Nel caso in cui la linea non compare, i due mezzi hanno lo stesso indice di rifrazione. Il metodo è così sensibile che è sufficiente una differenza di pochi millesimi, tra i due indici delle sostanze analizzate, perché compaia la linea di Becke. La norma EN 1423/97, relativa alle microsfe di vetro, per la determinazione dell'indice di rifrazione adotta il metodo di "Schroder Van der Kolk" applicabile ai prodotti monorifrangenti come le sfere di vetro. Le differenze dell'indice di rifrazione sono già percepibili con l'illuminazione assiale degli oggetti, esse aumentano notevolmente con l'illuminazione obliqua, poiché le frange luminose o le strisce scure sono molto più accentuate su un lato della sfera di vetro rispetto all'altro. La posizione della striscia illuminata e di quella scura, dipende dalla direzione del raggio incidente e dalla differenza d'indice di rifrazione tra il vetro della perline e il liquido d'indice noto in cui immersa. L'illuminazione è ottenuta con l'ausilio di un cartoncino nero rigido che consente di produrre un'illuminazione obliqua nella parte visibile del campo, nascondendo metà del campo dell'oculare.

18 Resistenza delle perline agli aggressivi chimici (Stabilità chimica delle perline) – Metodo sperimentale

Una selezione rappresentativa di perline è sottoposta all'aggressione del cloruro di calcio e di sodio in soluzione normale (3 ore), dell'acido solforico diluito al 20% (1 ora) e dell'acido cloridrico in soluzione normale (1 ora). Trascorsi i relativi tempi d'aggressione, si separano le perline per filtrazione e sono accuratamente lavate con acqua distillata e asciugate. Successivamente sono sottoposte a controllo comparativo, con le perline originarie non sottoposte al trattamento d'aggressione, con l'ausilio di un microscopio. Al termine della prova le perline devono mantenere inalterate le loro caratteristiche originarie: forme regolari, colore costante, trasparenza e potere riflettente. L'appendice B della norma EN 1423/97 prescrive la resistenza all'acqua, all'acido cloridrico diluito, al cloruro di calcio e al solfuro di sodio in soluzione.

19 Spessore della pittura (Provini da predisporre in sito) - Metodo sperimentale –

Durante la stesa in cantiere si disporranno, in corrispondenza dell'apparecchiatura erogatrice, 3 supporti metallici, preventivamente pesati, delle dimensioni di cm 50x30x0.05, che saranno ricoperti da altrettante strisce di pittura. Al termine della deposizione i lamierini saranno pesati (peso lordo umido) e lasciati asciugare nelle condizioni ambientali di stesa. Dopo l'essiccazione della pittura, i supporti sono nuovamente pesati (peso lordo secco) e se ne rileva lo spessore medio in micron con un misuratore di riporti elettronico. Infine, conoscendo la massa media di pittura deposta, la superficie media coperta in cm² e lo spessore medio della pittura, si può risalire alla resa del prodotto verniciante in sito (m²/kg). In modo analogo si possono prelevare campioni di prodotti plastici a freddo o di termoplastici.

20 Colore - EN 1436/04 –

Il colore è determinato con l'ausilio di colorimetri o di spettrofotometri. La maggior parte dei colori sono individuati dalla chiarezza (fattore di luminanza Y), dal tono o tinta (coordinata cromatica x) e dal grado di saturazione (coordinata cromatica y). Il Fattore di luminanza e le coordinate cromatiche sono determinati utilizzando la sorgente luminosa normalizzata D65, una geometria d'illuminazione a 45° e una d'osservazione a 0°. Gli angoli sono misurati rispetto alla

normale alla superficie del segnale orizzontale. L'area minima di misura è di 5 cm². Il sistema colorimetrico di riferimento, è quello CIE del 1931. La norma EN 1436/04 prescrive sia il fattore di luminanza per i colori dei segnali orizzontali, sia i vertici delle regioni di cromaticità.

21 Retroriflessione - EN 1436/04 - La retroriflessione, definita anche riflessione catadiottrica, è la riflessione caratterizzata dal rinvio dei raggi luminosi nel verso opposto alla direzione di provenienza, tale proprietà è conservata per rilevanti variazioni della direzione dei raggi incidenti. I dispositivi ottici che consentono tale fenomeno nei prodotti utilizzati per la segnaletica orizzontale sono le sfere di vetro. La misura, che si effettua sulla superficie del segnale, è definita "coefficiente di luminanza retroriflessa" (simbolo RL) e rappresenta il quoziente tra la luminanza L della superficie retroriflettente nella direzione d'osservazione, e l'illuminamento ricevuto attraverso un piano passante per il centro del retroriflettore e perpendicolare alla direzione della luce incidente. La misura rappresenta la visibilità notturna del segnale e le apparecchiature predisposte per il rilievo simulano una distanza di 30 m dall'area di misura con l'occhio dell'osservatore posto a 1.2 m dal piano stradale e la sorgente luminosa, il faro del veicolo, posto a 0.65 m rispetto alla pavimentazione. La geometria prevista per l'osservatore, in condizioni d'illuminazione radente e con la segnaletica asciutta, umida o bagnata, è un angolo d'osservazione di 2.29° e un angolo d'illuminazione di 1,24° (geometria europea). La norma EN 1436/04 prescrive le classi minime di prestazione catadiottrica notturna della segnaletica orizzontale, ossia i valori minimi di RL sotto i quali la visibilità notturna del segnale, per l'utente medio, è difficoltosa e può contribuire a comprometterne la sicurezza di guida.

22 Scivolosità - EN 1436/04 - La prova è normalmente eseguita in sito e lo strumento utilizzato misura l'attrito radente del segnale orizzontale. Il grado di resistenza alla scivolosità è espresso in unità SRT, acronimo di Skid Resistance Test. L'apparecchiatura è stata messa a punto dal Transport and Road Research Laboratory (TRRL) inglese. La prova simula lo slittamento della ruota bloccata dell'automezzo, che viaggia ad una velocità di 50 km orari, sullo strato d'usura in conglomerato bituminoso in condizioni di bagnato. Il valore minimo, richiesto dalla norma, per la segnaletica orizzontale bagnata è 45.

- *PROVE SU PRODOTTI PLASTICI A FREDDO (PROVE PREVISTE DALLA NORMA EN 1871/04).*

1. Determinazione del fattore di luminanza e delle coordinate cromatiche - Il metodo di riferimento è quello indicato dalla norma EN 1436/04. La norma prevede la predisposizione di un campione di prova di dimensione adeguata e spessore sufficiente.

2. Resistenza ai raggi UV - L'invecchiamento ai raggi UV indicato dalla norma 1871/04, prevede 480 ore d'esposizione agli UV-A o UV-B per complessivi 40 cicli 8h + 4h e 168 ore UV-B per complessivi 14 cicli da 8h + 4h. Ad ogni ciclo si hanno 8 ore d'irradiazione a 60°C e 4 ore di condensazione a 50°C. Al termine della prova si accertano il fattore di luminanza e le coordinate cromatiche del prodotto.

3. Resistenza agli alcali - Lo scopo di questa prova è quello di contribuire a selezionare il prodotto per la segnaletica stradale orizzontale che è idoneo per essere applicato direttamente sopra substrati che reagiscono all'azione delle sostanze alcaline (pavimentazioni in cemento).

4. Resistenza all'usura Tr ger - Il metodo consente di simulare l'azione delle ruote chiodate sul prodotto plastico a freddo in condizioni di basse temperature. L'usura è prodotta in un apparato di Tr ger su un campione che è applicato su un provino Marshall (30 mm spessore). La prova è eseguita a una temperatura di -10°C ed è prevista anche per i prodotti termoplastici.

- *PROVE SU PRODOTTI TERMOPLASTICI (PROVE PREVISTE DALLA NORMA BS 3262 E DALLA NORMA EN1871/97).*

1. Determinazione del contenuto di legante - La norma BS 3262 indica tre metodi: il metodo per estrazione in bottiglia con un solvente (diclorometano), il metodo per estrazione a caldo con idoneo solvente anidro e il metodo per calcinazione (il più speditivo). Quest'ultimo metodo consiste nel riscaldare in una muffola, per un'ora a 500°C, circa 10 g di materiale fino a massa costante. Bisogna evitare di portare la temperatura a 550°C per evitare la decomposizione dei carbonati inorganici. Il contenuto di legante, calcolato come media % di due determinazioni, è dato dalla perdita di massa che è espressa in percentuale rispetto alla massa del campione originale.

2. Determinazione e classificazione dei costituenti - I costituenti sono determinati e classificati dopo aver separato i vari componenti con il metodo per estrazione in bottiglia del legante. Il materiale ottenuto è calcinato e successivamente sottoposto a separazione granulometrica in accordo con la norma BS 812 - Parte 103. I componenti inorganici separati e riferiti alla massa totale iniziale del campione sono in genere: aggregati (sabbia bianca silicea, calcite frantumata, silice calcinata, quarzo ed altri aggregati chiari idonei), pigmenti e microsfele di vetro.

3. Resistenza ai raggi UV - L'invecchiamento ai raggi UV indicato dalla norma 1871/04, prevede 1000 ore d'esposizione agli UV tra 290 nm e 800 nm per complessivi 500 cicli da 18' + 102'. Ogni ciclo è costituito da 18 minuti di nebulizzazione d'acqua demineralizzata e 102 minuti d'esposizione ai raggi UV - U.R. 50% e temperatura del pannello nero di 45°C. Al termine della prova si verificano il fattore di luminanza e le coordinate cromatiche.

4. Determinazione del contenuto di sfere di vetro - Il materiale ottenuto con il metodo per estrazione in bottiglia, è versato su un vassoio metallico inclinato di 5° rispetto all'orizzontale. Con un pennello soffice si separano le perline dal restante materiale. Le perline separate si depositeranno per gravità nel fondo del vassoio grazie alla

pendenza. La determinazione accurata della quantità di perline presenti nel campione è complicata dalla composizione e dalla densità relativa dei materiali presenti. Il metodo suggerito è il più semplice ma è anche quello che richiede un maggior tempo per raggiungere risultati accurati.

5. Determinazione del punto di fusione - il principio di questo metodo determina il punto di rammollimento di un materiale termoplastico per la segnaletica stradale in accordo con Wilhelmi. Il punto di rammollimento è la temperatura, sotto le condizioni di collaudo previste da questo metodo, alla quale uno strato dato di materiale termoplastico subisce una deformazione sotto l'azione di una palla d'acciaio di 13,9 g di peso.

6. Determinazione del fattore di luminanza e del colore - Il metodo di riferimento è quello indicato dalla norma EN 1436/04. L'appendice A della norma 1871/04, tralascia la misura del colore e del fattore di luminanza di un blocco solido di materiale termoplastico, il cui spessore in sito è superiore ai 400 micron previsti per le pitture. La norma prevede la predisposizione di un campione di prova di dimensione adeguata e spessore sufficiente per ottenere una superficie liscia con il massimo grado di riflessione.

7. Determinazione della stabilità al calore - il metodo è stato predisposto per determinare la stabilità al calore di un materiale termoplastico utilizzato nella segnaletica stradale sotto condizioni prescritte. La prova simula il riscaldamento che si verifica durante la stesa in condizioni normali. Il campione è progressivamente riscaldato e omogeneizzato con l'agitatore fino a raggiungere la temperatura di prova prestabilita. Quando si è raggiunta tale temperatura (200°C è la massima temperatura applicabile), si mantiene il campione in condizioni termiche costanti per sei ore. Successivamente lo si lascia raffreddare a temperatura ambiente prima di eseguire le altre prove prescritte. Al termine delle varie prove i risultati sono comparati con il campione che non è stato sottoposto alla prova di stabilità al calore.

8. Determinazione della resistenza alla deformazione plastica (flow resistance) - Un campione di forma conica preparato in uno stampo, con l'angolo al vertice di 60° e un'altezza di 10 cm, è lasciato raffreddare per 24 ore. Successivamente è estratto dall'apposito stampo, appoggiato su una superficie piana e condizionato ad una temperatura di 23°C per 48 ore. Dopo il periodo di condizionamento prescritto si misura l'abbassamento in mm dell'altezza iniziale e si esprime il risultato come media % della misura dell'altezza di due campioni.

9. Determinazione della resistenza al derapaggio (skid resistance) - La prova è eseguita con l'apparecchiatura British Portable Skid Resistance Tester del TRRL inglese. Su un supporto metallico largo 15 cm, lungo 85 cm e dello spessore di 1.6 mm, è stesa alla velocità di 37 mm/s una striscia di materiale termoplastico larga circa 10 cm e lunga circa 80 cm. Lo spessore del prodotto varia secondo la tipologia d'applicazione: se il prodotto è un termoplastico colato, lo spessore di stesa è di 3.0 mm; se il prodotto è un plastico a caldo termospruzzato, lo spessore è di 1.5 mm. Il risultato della prova è il valore medio di SRT ottenuto da tre letture eseguite su ciascuno dei due provini predisposti per la prova.

• *PROVE SU PRODOTTI PREFORMANTI (NASTRI STRADALI PREFABBRICATI, PERMANENTI O TEMPORANEI, INCOLLATI O INCASSATI).*

Le prove suggerite per i prodotti preformati sono di tipo prestazionale e riguardano la visibilità diurna, quella notturna, il colore, il fattore di luminanza e la scivolosità (v. paragrafo F, prove di controllo in fase di collaudo).

CAMPIONATURA SU SEGNALETICA ORIZZONTALE

Pitture a solvente, idropitture, prodotti plastici a freddo, prodotti termoplastici e strisce preformate

PITTURE

In relazione al numero di confezioni (fusti, secchi, barattoli e simili) di prodotto, si dovranno scegliere, per essere sottoposti alle prove di rito preventive presso Laboratorio Ufficiale, un numero di contenitori che la D.L. riterrà sufficienti a rappresentare la partita depositata.

I contenitori prescelti, ermeticamente chiusi, dovranno essere etichettati con i dati necessari a identificare univocamente il campione.

Sull'etichetta dovranno essere presenti i seguenti dati:

- descrizione del prodotto (pittura a solvente o idropittura);
- ditta produttrice;
- data di fabbricazione;
- numero dei contenitori della partita fornita;
- contrassegno;
- luogo del prelievo;
- data del prelievo;
- firme degli incaricati.

Durante l'esecuzione della segnaletica orizzontale, la D.L. disporrà il prelievo dal serbatoio delle macchina traccialinee, di campioni di circa 5 kg cadauno, da inviare ai Laboratori Ufficiali per le prove di verifica della corrispondenza della pittura ai requisiti prescritti dal Capitolato. I campioni, trasferiti in adatti contenitori (si raccomanda l'uso di contenitori metallici, in vetro o in plastica che abbiano l'apertura superiore sufficientemente ampia da consentire la omogeneizzazione meccanica in laboratorio) e riempiti per il 95% del loro volume, saranno chiusi ermeticamente ed etichettati con note analoghe a quelle sopradescritte. Per il prelievo si può fare riferimento alle modalità indicate dalla norma UNI 8359-82, punto 5. Durante la realizzazione della segnaletica, in corrispondenza dell'apparecchiatura erogatrice, la D.L. disporrà il prelievo, su lamierini metallici dalle dimensioni di cm 50 x 30 x 0.05, di strisce di pittura, per misurarne lo spessore medio, con lo scopo di risalire alla resa effettiva del prodotto verniciante.

PRODOTTI PLASTICI A FREDDO

La norma EN 1871/97, indica che almeno 500 g di materiale sono necessari per predisporre i prodotti plastici a

freddo sono normalmente formati da due componenti: una base e un indurente.

Quest'ultimo componente svolge la funzione di catalizzatore e può presentarsi sia allo stato liquido che in polvere. In funzione dello stato in cui si presenta il prodotto, le modalità di prelievo devono assicurare la rappresentatività del campione e comunque deve essere accertata che le quantità necessarie ad eseguire le prove siano rappresentative dei vari componenti che devono essere miscelati tra loro nelle proporzioni indicate dai produttori.

PRODOTTI TERMOPLASTICI

Per quanto riguarda i metodi di prelievo dei campioni termoplastici, la norma BS 3262/1 suggerisce e descrive i seguenti: il prelievo può avvenire da materiale polverizzato, da materiale prefuso o dal materiale fuso (è preferibile prelevare il campione dalla miscela fusa pronta per l'uso, direttamente dal preriscaldatore, che garantisce una migliore uniformità del prodotto).

Per quanto concerne il materiale che si presenta polverizzato, bisogna prelevare con una sonda cilindrica con un'apertura di circa 5 cm da tre contenitori della stessa produzione, tre frazioni da 2 kg cadauna.

Il prodotto prelevato deve essere conservato in un unico contenitore, sigillato ed etichettato con tutte le informazioni atte ad identificarlo in maniera univoca.

Nel caso di materiale prefuso in blocchi, bisogna frantumare il prodotto di tre contenitori e prelevare delle frazioni non inferiori ai 2 kg, eliminando le parti che, ad un sommario esame visivo, non si presentano omogenee.

Nel caso di prelievo dalla massa fusa pronta per l'uso, si devono prelevare tre campioni di massa non inferiore ai 2 kg direttamente dal preriscaldatore o dal tracciatore, eliminando il 5% del prelievo iniziale e di quello finale.

Nel momento in cui si prelevano i campioni la norma suggerisce di annotare la temperatura del prodotto.

PRODOTTI PREFORMANTI

Indicativamente, per realizzare le prove di caratterizzazione prestazionale in laboratorio, possono essere sufficienti 5 m di nastro ed altri 5 m per un'eventuale verifica in contraddittorio con il richiedente.

- *CERTIFICATO DI QUALITÀ DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE*

PITTURE

Per poter essere autorizzato all'impiego della pittura stradale spartitraffico, l'appaltatore dovrà esibire al Direttore dei Lavori, un "certificato di qualità", rilasciato da un laboratorio ufficiale. Il certificato comprenderà i risultati delle prove di seguito elencate e relative al prodotto verniciante bagnato, alla pellicola risultante dopo l'essiccazione e alle sfere di vetro premiscelate nel prodotto. In particolare il certificato dovrà presentare i seguenti dati:

- resa (potere coprente) del prodotto in m²/kg;
- stabilità in barattolo o nella confezione;
- consistenza in unità Krebs;
- massa volumica in kg/l;
- residuo non volatile;
- tempo di essiccamento;
- contenuto e tipo di legante;
- contenuto e tipo di pigmenti e riempitivi (cariche);
- contenuto di biossido di titanio;
- contenuto di cromato di piombo;
- contenuto e tipo di additivi (plastificanti, essiccativi, ecc.);
- contenuto e tipo di solventi;
- percentuale di diluizione e tipo di diluente raccomandato dal produttore;
- fattore di luminanza della pittura;
- coordinate cromatiche;
- spessore della pellicola essiccata in corrispondenza della resa prescritta;
- resistenza alla luce;
- resistenza all'abrasione della pellicola;
- resistenza agli agenti chimici della pellicola; -
- contenuto di perline perfettamente sferiche ed esenti da difetti;
- indice di rifrazione delle perline;
- contenuto di perline nella pittura;
- granulometria delle perline;
- resistenza agli acidi delle perline.

PRODOTTI PLASTICI A FREDDO

- fattore di luminanza;
- coordinate cromatiche;
- spessore della pellicola essiccata in corrispondenza della resa prescritta;
- resistenza ai raggi UVA e UV-B;
- resistenza all'abrasione;
- resistenza agli agenti chimici della pellicola;
- resistenza al derapaggio.

PRODOTTI TERMOPLASTICI

- fattore di luminanza;
- coordinate cromatiche;
- spessore della pellicola essiccata in corrispondenza della resa prescritta;
- contenuto di legante;
- classificazione dei costituenti; contenuto di perline;
- resistenza ai raggi UV;
- punto di fusione;
- stabilità al calore;
- resistenza al derapaggio.

PRODOTTI PREFABBRICATI

- fattore di luminanza;
- coordinate cromatiche;
- resistenza al derapaggio.

- **PROVE DI CONTROLLO IN FASE DI COLLAUDO.**

PRESTAZIONI DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE PER GLI UTENTI DELLA STRADA (PROVE IN SITO).

Allo scopo di collaudare la segnaletica orizzontale, le prove di rugosità (derapaggio) dovranno essere eseguite su stese nuove, in un periodo tra il 10° e il 30° giorno dell'apertura al traffico della strada". Ad integrazione della prova di rugosità, l'attuale normativa europea individua una serie di prove aggiuntive atte a caratterizzare le prestazioni della segnaletica orizzontale dal punto di vista dell'utente della strada, individuando a tal fine una serie di parametri di riferimento. La norma europea, la UNI EN 1436, individua le prestazioni minime che la segnaletica orizzontale deve possedere per gli utenti della strada e indica le prove e i metodi di misurazione finalizzati alla verifica delle soglie individuate.

Non è segnalata una corrispondenza tra le varie classi di prestazione proposte e i sistemi con cui realizzare la segnaletica orizzontale, ma si lascia alle autorità stradali competenti la discrezionalità di adottare i sistemi che riterranno più opportuni (pittura a solvente, termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, laminati plastici e altri sistemi).

La norma precisa che per uno stesso sistema non sempre è possibile ottenere, per due o più parametri contemporaneamente, classi di prestazione elevate.

Per quanto concerne la durata di vita funzionale della segnaletica orizzontale, la rispondenza contemporanea a tutti i requisiti inizialmente specificati può essere mantenuta per un limitato periodo dell'anno, infatti le classi di prestazione di alcuni parametri possono abbassarsi velocemente, al di sotto delle soglie prescritte, a causa della presenza sulla strada di fattori aggressivi come acqua (ghiaccio), polvere, fango, e i residui delle emissioni dei veicoli, che contribuiscono, insieme all'invecchiamento naturale e all'usura dovuta al traffico, alla riduzione della durata. Nella norma sono indicati i parametri sensibili all'azione dei fattori citati.

Art. 39. GEOTESSUTI

- **STRATO DI GEOTESSILE CON FUNZIONE ANTIPUNZONAMENTO**

Sul supporto preparato sarà steso uno strato di geotessile non tessuto a filo continuo in polipropilene, del peso di 500 g/m², con funzione antipunzonante, avente le caratteristiche descritte in tabella 8.1 Le prove dovranno essere effettuate presso Laboratori qualificati, a cura e spese dell'impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, preliminarmente sul materiale approvvigionato in cantiere, prima del suo impiego; successivamente, sul materiale prelevato durante il corso dei Lavori.

La campionatura del materiale dovrà essere fatta secondo la Norma UNI 8279/Parte I, intendendosi per N l'unità elementare di un rotolo. Dalle prove dovranno risultare soddisfatti i seguenti requisiti:

Tabella 8.1

CARATTERISTICHE	VALORI LIMITE	NORME DI RIFERIMENTO
Massa per unità di superficie	k 400 gr/m ²	CNR-BU n. 110/EN965
Spessore: a 2.0 Kpa a 200 KPa	>=4.0 mm >=1.9 mm	CNR-BU n. 111
Resistenza a trazione: -media tra la direzione di produzione e la trasvers. - media in una delle due direzioni	>=24 KN/m >=21 KN/m	CNR-BU n. 142/ EN ISO 10319
Deformazione a rottura: media tra la direzione di produz. e la trasversale media in una delle due direzioni	40 ÷85% 30 ÷95%	CNR-BU n. 142/ EN ISO 10319
Resistenza alla lacerazione:	>=1.0 KN	CNR-BU-n. 143
Resistenza al punzonamento:	>=4.0 KN	UNI 8279/14 EN ISO 12236

Il geotessile verrà steso procedendo in senso trasversale all'asse, sovrapponendo i bordi di 20 cm e pressandoli con listoni in PVC fissati al supporto a sparo.

I listoni in PVC, ai quali successivamente dovrà essere saldata per termofusione la guaina in PVC, dovranno avere una speciale sagomatura per evitare che le teste di chiodi di fissaggio possano venire a contatto con la sovrastante guaina.

- **GUAINA IMPERMEABILE IN PVC**

Sullo strato di geotessile verrà fornita e posta una guaina in PVC trasparente dello spessore di n 2 mm, costante misurabile in ogni punto del rotolo.

Il materiale dovrà essere qualificato prima dell'impiego.

Le prove dovranno essere effettuate presso laboratori qualificati a cura e spese dell'impresa e sotto il controllo della direzione lavori, con frequenza minima di un prelievo per ogni carico di materiale giunto in cantiere.

La campionatura del materiale dovrà essere fatta secondo la Norma UNI 8202/Parte 1.
Dalle prove dovranno risultare soddisfacenti i seguenti requisiti:

Tabella 8.2

CARATTERISTICHE	VALORI LIMITE	NORME RIFERIMENTO
Spessore (mm)	$\geq 2,0$	UNI 8202/6
Resistenza a trazione (N/mm ²) Allungamento a rottura (%)	≥ 15 ≥ 250	UNI 8202/8
Resistenza alla lacerazione (N/mm)	≥ 100	UNI 8202/9/B
Resist. alla pressione dell'acqua a 1 MPa per 10 ore	impermeabile	UNI 8202/21
Resistenza a trazione della giunzione rispetto al valore della resistenza a trazione su striscia (8202/8)	$\geq 70\%$	UNI 8202/30
Durezza Shore A 15 (N)	tra 75 e 90	UNI 4916
Stabilità a caldo a + 70°C	Stabile	UNI 8202/18
Flessibilità a freddo a -30°C	Stabile	UNI 8202/15
Resist. alle soluzioni acide e alcaline (variaz. a 28 gg.)	+/-20% max allung.	DIN 16726
Comportamento al fuoco	B2	DIN 4102/1
Trasmittanza luminosa totale (%) (solo se traslucida)	≥ 70	UNI 8028

Qualora anche da una sola delle prove di cui sopra risultassero requisiti inferiori a quelli stabiliti, la partita verrà rifiutata e l'impresa dovrà allontanarla immediatamente dal cantiere. Nel caso di materiali già posti in opera, l'impresa dovrà sospendere la lavorazione e procedere a sua cura e spese, alla loro rimozione ed alla sostituzione con materiali idonei.

La guaina in PVC verrà stesa in opera in senso trasversale all'asse, con i giunti sormontati di 10 cm e dovrà essere fissata ai listoni in PVC mediante termosaldatura. La guaina dovrà presentarsi ben distesa, senza pieghe e parti in tensione.

Si procederà quindi alla saldatura dei giunti per termofusione con apposite saldatrici a controllo automatico di velocità, temperatura e pressione, predisposte per effettuare una doppia saldatura senza soluzione di continuità da un estremo all'altro del giunto in modo da permettere la prova di tenuta del giunto ad aria compressa.

La tenuta dei giunti dovrà essere verificata con aria alla pressione di 1,0 bar; la eventuale perdita di pressione dopo 15 + 20 min non dovrà superare 0,2 bar.

Il controllo delle saldature dovrà essere sistematico; l'osservazione attraverso il PVC permetterà di verificare che non vi siano difetti, quali eccessi di residui carboniosi o bolle che potrebbero far cedere la saldatura in un secondo tempo.

Le prove di tenuta dei giunti dovranno essere effettuate in ragione di almeno una prova ogni dieci giunti o frazione di dieci e ciascuna prova dovrà essere verbalizzata.

Nel caso che qualche prova dia esito negativo, l'impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, al rifacimento delle saldature difettose, eventualmente anche con sostituzione delle guaine compromesse, mentre la Direzione Lavori potrà ordinare che vengano sottoposti a prove tutti i giunti senza che per questo l'impresa stessa possa reclamare alcun compenso.

- **STRATO DI GEOTESSILE DI PROTEZIONE**

Sulla guaina in PVC sarà steso uno strato di geotessile non tessuto in polipropilene agugliato a filo continuo del peso di 500 g/m², avente la funzione di proteggere la guaina stessa dalla azione dei materiali di riempimento che saranno posti a copertura.

Per quanto attiene a caratteristiche, requisiti e prove si richiamano integralmente le norme precedentemente trattate. Il geotessile verrà posto in opera sovrapponendo i bordi di 30 cm e dovrà essere immediatamente ricoperto con sabbia fine lavata per uno spessore compattato non inferiore a 30 cm, avendo particolare cura di porre, successivamente alla posa della sabbia, materiale fine (pezzatura massima consentita 40 mm), eventualmente ricorrendo alla vagliatura, per uno spessore minimo di 50 cm. La compattazione della sabbia lungo i piedritti dovrà avvenire tramite l'utilizzo di un getto d'acqua con pressione non superiore ad 1 MPa; eventuali vuoti che si verranno a creare durante la fase di compattazione dovranno essere colmati con l'aggiunta di ulteriori quantità di sabbia.

Art. 40. BARRIERE STRADALI DI SICUREZZA

- **BARRIERE DI SICUREZZA IN ACCIAIO**

GENERALITÀ

Si definiscono barriere stradali di sicurezza i dispositivi aventi lo scopo di realizzare il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale, nelle migliori condizioni di sicurezza possibili.

Per le caratteristiche tecniche di accettazione e collazione delle barriere stradali di sicurezza si farà riferimento alle prescrizioni progettuali ed alle seguenti norme:

C.M. 11 luglio 1987, n. 2337 - Fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale;
 D.M. 4 maggio 1990 - Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo dei ponti stradali;
 C.M. 25 febbraio 1991, n. 34233 - Legge 2 febbraio 1974, n. 64 - Articolo 1 D.M. 4 maggio 1990. Istruzioni relative alla normativa tecnica dei ponti stradali;
 D.M. 18 febbraio 1992, n. 223 - Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza;
 C.M. 9 giugno 1995, n. 2595 - Barriere stradali di sicurezza. D.M. 18 febbraio 1992, n. 223;
 D.M. 15 ottobre 1996 - Aggiornamento del D.M. 18 febbraio 1992, n. 223, recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza;
 C.M. 16 maggio 1996, n. 2357 - Fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale;
 C.M. 15 ottobre 1996. n. 4622 - Istituti autorizzati all'esecuzione di prove d'impatto in scala reale su barriere stradali di sicurezza;
 D.M. LL.PP. 15 ottobre 1996 - Aggiornamento del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223, recante istruzioni per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza;
 C. Ente Nazionale per le strade Prot. 05 dicembre 1997, n. 17600 - Progettazione, omologazione e impiego delle barriere stradali di sicurezza;
 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;
 D.M. LL.PP. 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";
 C.M. 6 aprile 2000 - articolo 9 del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223, e successive modificazioni: Aggiornamento della circolare recante l'elenco degli istituti autorizzati alle prove di impatto al vero ai fini dell'omologazione;
 Det. 24 maggio 2001, n. 13/2001 - Appalti per opere protettive di sicurezza stradale (barriere stradali di sicurezza);
 D.M. 5 novembre 2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade;
 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. 14 settembre 2005 . Norme tecniche per le costruzioni.

Norme UNI:

UNI EN 1317-1 - Barriere di sicurezza stradali. Terminologia e criteri generali per i metodi di prova;

UNI EN 1317-2 - Barriere di sicurezza stradali. Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza;

UNI EN 1317-3 - Barriere di sicurezza stradali - Classi di prestazione.

Il produttore è responsabile della rispondenza del prodotto fornito alle norme di omologazione, ed il progettista deve curare il corretto inserimento del manufatto nel tessuto viario.

Il direttore dei lavori e l'appaltatore, ciascuno per la parte di propria competenza, hanno la responsabilità della rispondenza dell'opera al progetto, alle prescrizioni di esecuzione e/o alle modalità di posa in opera, della qualità dei materiali.

Non possono essere aperte al traffico le strade per le quali non siano state realizzate le protezioni previste nel progetto approvato.

CONFORMITÀ DELLE BARRIERE E DEI DISPOSITIVI

Ai fini della produzione ed accettazione delle barriere di sicurezza ed altri dispositivi, i loro materiali componenti devono avere le caratteristiche costitutive descritte nella documentazione presentata per l'omologazione; i supporti devono anche essere conformi a quanto previsto nella predetta documentazione e riportato sul certificato di omologazione.

Tutte le barriere, sia del tipo prefabbricato prodotto fuori opera o in stabilimento, sia del tipo costruito in opera, dovranno essere realizzate con le stesse caratteristiche di cui sopra, risultanti da una dichiarazione di conformità di produzione che, nel caso di barriera con componentistica di più origini, dovrà riguardare ogni singolo componente strutturale.

Tale dichiarazione dovrà essere emessa dalla ditta produttrice e sottoscritta dal suo direttore tecnico a garanzia della rispondenza del prodotto ai requisiti di cui al certificato di omologazione. L'attrezzatura posta in opera inoltre dovrà essere identificabile con il nome del produttore e la sigla di omologazione (tipo e numero progressivo).

Dovrà inoltre essere resa una dichiarazione di conformità di installazione, nella quale il direttore tecnico dell'impresa installatrice garantirà la rispondenza dell'eseguito alle prescrizioni tecniche descritte nel certificato di omologazione.

Queste dichiarazioni dovranno essere associate, a seconda dei casi, alle altre attestazioni, previste dalla normativa vigente in termini di controllo di qualità ed altro.

CRITERI DI INSTALLAZIONE

Le zone, ai margini della carreggiata stradale, da proteggere mediante la installazione di barriere, sono quelli previsti dall'art. 3 delle istruzioni tecniche allegate al D.M. 3 giugno 1998.

Al fine di elevare il livello di servizio delle strade ed autostrade statali e la qualità delle pertinenze stradali, di garantire le migliori condizioni di sicurezza per gli utenti della strada e per i terzi, di assicurare la protezione delle zone limitrofe della carreggiata stradale e di impedirne la fuoriuscita dei veicoli, le barriere stradali di sicurezza dovranno essere progettate e realizzate a norma delle seguenti disposizioni ed istruzioni ed ai relativi aggiornamenti:

Il livello di contenimento Lc e l'indice di severità dell'accelerazione ASI previsti per verificare l'efficienza e la

funzionalità delle barriere stradali di sicurezza (D.M. 3 giugno 1998), dovrà essere comprovato, in attesa delle omologazioni ufficiali pronunciate dal succitato decreto, con certificazioni di prove d'impatto al vero (crash-test) eseguite presso i laboratori ufficiali autorizzati dal Ministero dei LL.PP. di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001. Dette prove saranno eseguite con le modalità tecniche esecutive richiamate nel D.M. 3 giugno 1998 e successive modifiche ed integrazioni.

Nel caso di "barriere stradali di sicurezza" da installare su ponti (viadotti, sottovia o cavalcavia, sovrappassi, sottopassi, strade sopraelevate, ecc.) si dovranno adottare oltre le disposizioni tecniche sopra elencate anche le norme previste dal D.M. 14 settembre 2005: Norme tecniche per le costruzioni.

I parapetti su opere d'arte stradali (ponti, viadotti, sottovia o cavalcavia, ecc., muri di sostegno) verranno installati in corrispondenza dei cigli dei manufatti.

Le barriere ed i parapetti devono avere caratteristiche tali da resistere ad urti di veicoli e da presentare una deformabilità pressoché costante in qualsiasi punto.

Inoltre devono assicurare il contenimento dei veicoli collidenti sulla barriera (e tendenti alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale) nelle migliori condizioni di sicurezza possibile.

Per gli altri tipi di barriere di sicurezza, che dovranno essere realizzate secondo le istruzioni tecniche previste dal D.M. 3 giugno 1998 e successive modifiche ed integrazioni, ed a norma delle disposizioni ed istruzioni sopra elencate, il progetto esecutivo indicherà e prescriverà peraltro: le caratteristiche specifiche costruttive, la loro tipologia strutturale ed i materiali da impiegare nel rispetto delle norme tecniche vigenti.

La direzione dei lavori potrà ordinare tutti gli accorgimenti esecutivi per assicurare un'adeguata collocazione dei sostegni in terreni di scarsa consistenza, prevedendone anche l'infittimento locale.

In casi speciali, con l'autorizzazione scritta della direzione dei lavori, i sostegni potranno essere ancorati al terreno per mezzo di un idoneo basamento in calcestruzzo.

Le strutture da collocare nell'aiuola spartitraffico saranno costituite da una o due file di barriere ancorate ai sostegni. Restano ferme per tali barriere tutte le caratteristiche fissate per le barriere laterali, con l'avvertenza di adottare particolare cura per i pezzi terminali di chiusura e di collegamento delle due fasce.

Ad interasse non superiore a quello corrispondente a tre fasce dovrà essere eseguita l'installazione di dispositivi rifrangenti del tipo omologato, aventi area non inferiore a 50 cm², disposti in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale.

INDIVIDUAZIONE DELLE ZONE DA PROTEGGERE

La protezione deve riguardare almeno: i bordi di tutte le opere d'arte all'aperto, quali ponti, viadotti, ponticelli, sovrappassi e muri di sostegno della carreggiata, indipendentemente dalla loro estensione longitudinale e dall'altezza dal piano di campagna; la protezione dovrà estendersi opportunamente oltre lo sviluppo longitudinale strettamente corrispondente all'opera sino a raggiungere punti (prima e dopo l'opera) per i quali possa essere ragionevolmente escluso il rischio di conseguenze disastrose derivanti dalla fuoriuscita dei veicoli dalla carreggiata;

lo spartitraffico ove presente;

il bordo stradale nelle sezioni in rilevato; la protezione è necessaria per tutte le scarpate aventi pendenza maggiore o uguale a 2/3. Nei casi in cui la pendenza della scarpata sia inferiore a 2/3, la necessità di protezione dipende dalla combinazione della pendenza e dell'altezza della scarpata, tenendo conto delle situazioni di potenziale pericolosità a valle della scarpata (edifici da proteggere o simili);

- gli ostacoli fissi che potrebbero costituire un pericolo per gli utenti della strada in caso di urto, quali pile di ponti, rocce affioranti, opere di drenaggio non attraversabili, alberature, pali di illuminazione e supporti per segnaletica non cedevoli, corsi d'acqua, ecc. e gli oggetti che in caso di urto potrebbero comportare pericolo per i non utenti della strada, quali edifici pubblici o privati, scuole, ospedali, ecc.. Occorre proteggere i suddetti ostacoli ed oggetti nel caso in cui non sia possibile o conveniente la loro rimozione e si trovino ad una distanza dal ciglio esterno della carreggiata inferiore ad una opportuna distanza di sicurezza; tale distanza varia in funzione dei seguenti parametri: velocità di progetto, volume di traffico, raggio di curvatura dell'asse stradale, pendenza della scarpata, pericolosità dell'ostacolo. I valori indicativi per la distanza di sicurezza sono i seguenti: 3 m per strada in rettilineo a livello di piano di campagna, V = 70 km/h, TGM 1.000; 10 m per strada in rettilineo ed in rilevato con pendenza pari ad 1/4, V = 110 km/h, TGM 6.000.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

La barriera sarà costituita da una serie di sostegni in profilato metallico e da una fascia orizzontale metallica, con l'interposizione di opportuni elementi distanziatori.

Le fasce dovranno essere fissate ai sostegni in modo che il loro bordo superiore si trovi ad una altezza non inferiore a 70 cm dalla pavimentazione finita e che il loro filo esterno abbia aggetto non inferiore a 15 cm dalla faccia del sostegno lato strada.

Le fasce saranno costituite da nastri metallici aventi: spessore minimo di 3 mm, profilo a doppia onda, altezza effettiva non inferiore a 300 mm, sviluppo non inferiore a 475 mm, modulo di resistenza non inferiore a 25 cm³.

Le fasce dovranno essere collocate in opera con una sovrapposizione non inferiore a 32 cm.

I sostegni della barriera saranno costituiti da profilati metallici, con profilo a C di dimensioni non inferiori a 80 mm x 120 mm x 80 mm, aventi spessore non inferiore a 6 mm, lunghezza non inferiore a 1,65 m per le barriere centrali e 1,95 m per quelle laterali.

I sostegni stessi dovranno essere infissi in terreni di normale portanza per una profondità non minore di 0,95 m per le barriere centrali e 1,20 m per le barriere laterali e posti ad intervallo non superiore a 3,60 m.

La direzione dei lavori potrà ordinare una maggiore profondità o altri accorgimenti esecutivi per assicurare un adeguato ancoraggio del sostegno in terreni di scarsa consistenza, come pure potrà variare l'interasse dei sostegni. In casi speciali, quali zone rocciose o altro, previa approvazione della direzione dei lavori, i sostegni potranno essere ancorati al terreno a mezzo di basamento in calcestruzzo, avente almeno un R = 25 N/mm² e delle dimensioni fissate dal progetto.

Le giunzioni, che dovranno avere il loro asse in corrispondenza dei sostegni, devono essere ottenute con

sovrapposizione di due nastri per non meno di 32 cm, effettuata in modo che, nel senso di marcia dei veicoli, la fascia che precede sia sovrapposta a quella che segue.

Il collegamento delle fasce tra loro ed i loro sostegni, con l'interposizione dei distanziatori metallici, deve assicurare, per quanto possibile, il funzionamento della barriera a trave continua ed i sistemi di attacco (bulloni e piastrine copriasola) debbono impedire che, per effetto dell'allargamento dei fori, possa verificarsi lo sfilamento delle fasce.

I distanziatori avranno: altezza di 30 cm; profondità non inferiore a 15 cm; spessore minimo di 2,5 mm, salvo l'adozione, in casi speciali, di distanziatori del tipo europeo.

I sistemi di attacco saranno costituiti da: bulloneria a testa tonda ad alta resistenza e piastrina copriasola antisfilamento di dimensioni 45 mm x 100 mm e di spessore 4 mm.

Tutti gli elementi metallici costituenti la barriera devono essere in acciaio di qualità non inferiore a Fe 360, zincato a caldo con una quantità di zinco non inferiore a 300 g/m² per ciascuna faccia e nel rispetto della normativa UNI 5744/66.

I sistemi di collegamento delle fasce ai sostegni debbono consentire la ripresa dell'allineamento sia durante la posa in opera, sia in caso di cedimenti del terreno, consentendo un movimento verticale di più o meno 2 cm ed orizzontale di più o meno 1 cm.

Le fasce ed i sistemi di collegamento ai sostegni dovranno consentire la installazione delle barriere lungo curve di raggio non inferiore a 50 m, senza ricorrere a pezzi o sagomature speciali.

Ogni tratto sarà completato con pezzi terminali curvi, opportunamente sagomati, in materiale del tutto analogo a quello usato per le fasce.

Le barriere da collocare nelle aiuole spartitraffico saranno costituite da una doppia fila di barriere del tipo avanti descritto, aventi i sostegni ricadenti in coincidenza delle stesse sezioni trasversali.

Restano ferme per tali barriere tutte le caratteristiche fissate per le barriere laterali, con l'avvertenza di adottare particolare cura per i pezzi terminali di chiusura e di collegamento delle due fasce, che dovranno essere sagomate secondo forma circolare che sarà approvata dalla direzione dei lavori.

In proposito si fa presente che potrà essere richiesta dalla direzione dei lavori anche una diversa sistemazione (interramento delle testate).

Le sopraccitate caratteristiche e modalità di posa in opera minime sono riferite a quelle destinazioni che non prevedono il contenimento categorico dei veicoli in carreggiata (rilevati e trincee senza ostacoli fissi laterali).

Per barriere da ponte o viadotto, per spartitraffici centrali e/o in presenza di ostacoli fissi laterali, curve pericolose, scarpate ripide, acque o altre sedi stradali o ferroviarie adiacenti, si dovranno adottare anche diverse e più adeguate soluzioni strutturali, come l'infittimento dei pali e l'utilizzo di pali di maggior resistenza.

Ad interesse non superiore a quello corrispondente a tre fasce dovrà essere eseguita la installazione di dispositivi rifrangenti, i quali avranno area non inferiore a 50 cm², in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale.

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA AGLI URTI

Le barriere, nel caso di nuovo impianto, o comunque di significativi interventi, dovranno avere caratteristiche di resistenza almeno pari a quelle richieste dal D.M. 11 giugno 1999, D.M. 3 giugno 1998, tabella A) per il tipo di strada, di traffico, ubicazione della barriera stessa.

Le caratteristiche predette saranno verificate dalla direzione dei lavori sulla base dei certificati di omologazione esibiti dall'appaltatore ed ottenuti in base ai disposti del D.M. 11 giugno 1999, del D.M. 3 giugno 1998, ovvero, nel caso di non avvenuta omologazione e/o nelle more del rilascio di essa, l'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione dalla quale risulti che ognuna delle strutture da impiegare nel lavoro ha superato con esito positivo le prove dal vero (crash test) effettuate secondo le procedure fissate dai citati decreti ministeriali. Le prove dovranno essere state effettuate presso i campi prove autorizzati come da C.M. 6 aprile 2000.

La predetta documentazione dovrà essere consegnata alla direzione dei lavori all'atto della consegna dei lavori. I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito prefissati:

a) Materiali metallici in genere: saranno esenti da scorie, soffiature e da qualsiasi altro difetto; gli acciai per c.a., c.a.p. e carpenteria metallica dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche vigenti D.M. 14 settembre 2005; tutti gli elementi metallici costituenti la barriera devono essere in acciaio di qualità non inferiore a S235JR secondo EN 10025, la bulloneria secondo la norma UNI 3740, il tutto zincato a caldo nel rispetto della norma UNI EN ISO 1461.

Nel caso di forniture di barriere di sicurezza, corredate da certificazioni di prove dal vero, la classe della bulloneria e le caratteristiche dimensionali di tutti i singoli componenti saranno quelle indicate nei disegni allegati ai certificati medesimi.

b) Barriere metalliche: avranno i seguenti requisiti:

1. Acciaio impiegato

Le qualità da utilizzare dovranno essere conformi a quelle previste dai certificati di omologazione o dai rapporti di prove di urto al vero, sia per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche sia per quelle chimiche. L'acciaio dovrà inoltre essere zincabile.

2. Tolleranze di spessore

Le tolleranze di spessore ammesse sono quelle della norma EN 10051/91.

3. Collaudi e documenti tecnici

La qualità delle materie prime deve essere certificata dai relativi produttori o da enti o laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n.380/2002. Tutte le barriere dovranno essere identificabili con il nome del produttore.

Se omologate, dovranno riportare la classe di appartenenza e la sigla di omologazione, nel tipo e numero progressivo.

BARRIERE DI SICUREZZA A DOPPIA ONDA

La barriera è costituita da una serie di sostegni in profilato metallico, da una o più fasce orizzontali metalliche

sagomate a doppia onda, con l'interposizione di opportuni elementi distanziatori o travi di ripartizione.

Le fasce sono costituite da nastri metallici di lunghezza compresa tra 3,00 e 4,00 m muniti, all'estremità, di una serie di 9 fori per assicurare l'unione al nastro successivo e al sostegno, aventi spessore minimo di 3,0 mm, altezza effettiva 300 mm, sviluppo non inferiore a 475 mm e modulo di resistenza non inferiore a 25 cm³. Le giunzioni, che dovranno avere il loro asse in corrispondenza dei sostegni, devono essere ottenute con sovrapposizione di due nastri per 32 cm, eseguita in modo che, nel senso di marcia dei veicoli, la fascia che precede sia sovrapposta a quella che segue.

I montanti metallici dovranno avere caratteristiche dimensionali e forme indicate nelle relative certificazioni. I sostegni verticali potranno essere collegati, nella parte inferiore, da uno o più correnti ferma ruota realizzati in profilo presso piegato di idonee sezioni e di conveniente spessore secondo i vari modelli di barriere certificate. I distanziatori saranno interposti tra le fasce ed i montanti prevedendone il collegamento tramite bulloneria.

Tali sistemi di unione sono costituiti da bulloneria a testa tonda e piastrina copriasola antisfilamento.

I sistemi di unione delle fasce ai sostegni debbono consentire la ripresa dell'allineamento sia durante la posa in opera sia in caso di cedimenti del terreno, consentendo limitati movimenti verticali ed orizzontali. Ogni tratto sarà completato con i relativi terminali, opportunamente sagomati, in materiale del tutto analogo a quello usato per le fasce.

INSTALLAZIONE

I parapetti da installare in corrispondenza dei manufatti saranno costituiti in maniera del tutto analoga alle barriere avanti descritte, e cioè da una serie di sostegni verticali in profilato metallico, da una fascia orizzontale metallica, fissata ai sostegni a mezzo di distanziatori, e da un corrimano in tubolare metallico posto ad altezza non inferiore a m 1 dal piano della pavimentazione finita.

I parapetti realizzati sui ponti (viadotti, sottovia o cavalcavia, sovrappassi, sottopassi, strade sopraelevate, ecc.) dovranno rispondere alle norme previste del D.M. 14 settembre 2005.

I parapetti dovranno essere realizzati, per quanto attiene gli acciai laminati a caldo, con materiali rispondenti alle prescrizioni contenute nel D.M. 14 settembre 2005.

I sostegni per parapetti saranno in profilato di acciaio, in un solo pezzo opportunamente sagomato, ed avranno, per la parte inferiore reggente la fascia, caratteristiche di resistenza pari a quelle richieste per i sostegni delle barriere. I sostegni saranno di norma alloggiati, per la occorrente profondità, in appositi fori di ancoraggio predisposti, o da predisporre da parte della stessa impresa, sulle opere d'arte e fissati con adeguata malta secondo le prescrizioni previste in progetto e/o indicate della direzione dei lavori. I fori dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni previste in progetto e/o indicate dalla direzione dei lavori; altrettanto dicasi per il ripristino delle superfici manomesse.

La fascia dovrà essere uguale a quella impiegata per la barriera, ed essere posta in opera alla stessa altezza di quest'ultima dal piano della pavimentazione finita, anche se l'interasse dei sostegni risulterà inferiore.

Il corrimano, in tubolare metallico delle dimensioni esterne non inferiore a 45 mm e spessore non inferiore a 2,4 mm, sarà fissato allo stesso sostegno della fascia.

Tutte le parti metalliche dei parapetti dovranno essere in acciaio di qualità non inferiore a Fe 360 ed assoggettate alla zincatura a caldo mediante il procedimento a bagno.

I quantitativi minimi di zinco saranno di grammi 300 per metro quadrato e per ciascuna faccia; i controlli dei quantitativi di zinco saranno effettuati secondo i procedimenti previsti dalle norme ASTM n. A 90/53 ed UNI 5744/66.

Ad interasse non superiore a quello corrispondente a tre elementi (in media ogni quattro sostegni) dovrà essere eseguita la installazione di dispositivi rifrangenti, i quali avranno area non inferiore a 50 cm², in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale.

PROVE TECNICHE (STATICHE DINAMICHE) SULLE BARRIERE

Le prove (statiche dinamiche) d'impatto al vero (crash-test) per la valutazione sia delle caratteristiche prestazionali e sia dell'efficienza delle barriere di sicurezza stradali (da realizzare a norma del D.M. 3 giugno 1998 e successive modifiche ed integrazioni), dovranno essere eseguite, come previsto dalle Circolari del Ministero LL.PP del 15 ottobre 1996 e del 6 aprile 2.000, presso i sottoelencati istituti autorizzati:

- il Centro prove per barriere di sicurezza stradali di Anagni - Centro rilevamento dati sui materiali di Fiano Romano della società Autostrade S.p.a.;

-il Laboratorio L. I. E. R., Laboratoire d'essais INRETS - Equipments de la Route, con sede in D29 Route de Crémieu B.P. 352 69125 Lyon Satolas Aeroport - Francia;

TUV BAYERN SACHSEN E. V. - Institut für Fahrzeugtechnik GmbH, con sede in Daimlerstra De, 11 D-85748 GARCHING (Repubblica Federale Tedesca).

• BARRIERE DI SICUREZZA IN METALLO-LEGNO

LEGNO LAMELLARE-ACCIAIO

La barriera di sicurezza in metallo-legno lamellare potrà essere costituita da:

- fascia di protezione realizzata con travi in legno lamellare di conifera, piallate su tutte le facce, a spigoli smussati, ciascuna assemblata ad un nastro in acciaio. Per conferire continuità strutturale in senso longitudinale alla fascia, i nastri metallici sono collegati nel senso della lunghezza attraverso un giunto realizzato mediante una piastra di continuità in acciaio;

- montanti in acciaio, ricoperti (per la parte fuori terra) da elementi in legno lamellare appositamente lavorati fino a rivestire interamente il montante sui lati ed in sommità. Tale rivestimento è sagomato in sommità per limitare ogni infiltrazione di acqua nel legno, favorendo il deflusso delle acque piovane;

- elementi terminali costituiti dagli stessi materiali delle fasce, ma opportunamente lavorati per consentire una idonea chiusura del tratto di barriera, sia dal punto di vista estetico, che funzionale.

LEGNO - ACCIAIO

La barriera di sicurezza in metallo-legno potrà essere costituita da:

- piantone in tondo di legno, con anima in acciaio zincato a sezione C;
 - listone orizzontale in tondo di legno anch'esso con anima in acciaio composta da profilato ad U dipendente dell'interasse dei piantoni;
 - ciascun montante dovrà essere rivestito in tutti i suoi lati con una copertura integrale opportunamente lavorata in legno;
 - i listoni orizzontali vanno posizionati con il bordo superiore a 80 cm dalla sede stradale; l'unione tra questi elementi dovrà essere assicurata da piastre in acciaio zincato ognuna delle quali appositamente bloccata da due piastrine in acciaio zincato;
 - aggiunta di corrimano pedonale, con funzione esclusiva di parapetto pedonale, posizionato con il bordo superiore a 110 cm dalla sede stradale, realizzato in tondo di legno dipendente dall'interasse dei piantoni. Il corrimano dovrà essere ancorato con speciali staffe in acciaio verniciato fissate direttamente sul montante in acciaio della barriera stradale.
- Tutto il legno dovrà essere trattato in autoclave con prodotti idonei alla lunga conservazione del materiale.

Art. 41. OPERE D'ARTE

• *CADITOIE STRADALI*

GENERALITÀ

Si intendono i dispositivi che hanno la funzione di raccolta delle acque defluenti nelle cunette stradali o ai bordi di superficie scolanti opportunamente sagomate.

Le caditoie devono essere costituite da un pozzetto di raccolta interrato, generalmente prefabbricato, dotate di un dispositivo di coronamento formato da un telaio che sostiene un elemento mobile detto griglia o coperchio, che consente all'acqua di defluire nel pozzetto di raccolta per poi essere convogliata alla condotta di fognatura.

La presa dell'acqua avviene a mezzo di una bocca superiore, orizzontale o verticale, i cui principali tipi sono: a griglia; a bocca di lupo; a griglia e bocca di lupo; a fessura.

Un idoneo dispositivo posto tra la griglia di raccolta e la fognatura deve impedire il diffondersi degli odori verso l'esterno (caditoia sifonata).

Le caditoie potranno essere disposte secondo le prescrizioni del punto 5 della UNI EN 124 - Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura e controllo qualità - che classifica i dispositivi di chiusura e di coronamento nei seguenti gruppi in base al luogo di impiego:

- Gruppo 1 (classe A 15) per zone usate esclusivamente da ciclisti e pedoni
- Gruppo 2 (classe B 125) per marciapiedi, zone pedonali, aree di sosta e parcheggi multipiano
- Gruppo 3 (classe C 250), per banchine carrabili e cunette e parcheggi per automezzi pesanti, che si estendono al massimo per 50 cm nella corsia di circolazione e fino a 20 cm sul marciapiede, a partire dal bordo
- Gruppo 4 (classe D 400), per strade provinciali e statali e aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli
- Gruppo 5 (classe E 600), per aree soggette a transito di veicoli pesanti
- Gruppo 6 (classe F 900) per aree soggette a transito di veicoli particolarmente pesanti.

• *POZZETTI PER LA RACCOLTA DELLE ACQUE STRADALI*

I pozzetti per la raccolta delle acque stradali potranno essere costituiti da pezzi speciali intercambiabili, prefabbricati in conglomerato cementizio armato vibrato, ad elevato dosaggio di cemento, e pareti di spessore non inferiore a 4 cm, ovvero confezionato in cantiere, con caditoia conforme alle prescrizioni della norma UNI EN 124 .

Potranno essere realizzati mediante associazione dei pezzi idonei: pozzetti con o senza sifone e con raccolta dei fanghi attuata mediante appositi cestelli tronco-conici in acciaio zincato muniti di manico, ovvero con elementi di fondo installati sotto lo scarico. La dimensione interna del pozzetto dovrà essere maggiore o uguale a 45 x 45 cm e di 45 x 60 cm per i pozzetti sifonati; il tubo di scarico deve avere diametro interno minimo 150 mm.

I pozzetti devono essere forniti perfettamente lisci e stagionati, privi di cavillature, fenditure, scheggiature o altri difetti; l'eventuale prodotto impermeabilizzante deve essere applicato nella quantità indicata dalla direzione dei lavori.

I pozzetti stradali prefabbricati in calcestruzzo armato saranno posti in opera su sottofondo in calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento tipo 325 per m³ d'impasto; la superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale ed a quota idonea a garantire l'esatta collocazione altimetrica del manufatto rispetto alla pavimentazione stradale.

Prima della posa dell'elemento inferiore, si spalmerà il sottofondo con cemento liquido, e, qualora la posa avvenga a sottofondo indurito, questo dovrà essere convenientemente bagnato.

I giunti di collegamento dei singoli elementi prefabbricati devono essere perfettamente sigillati con malta cementizia.

Nella posa dell'elemento contenente la luce di scarico, si avrà cura di angolare esattamente l'asse di questa rispetto alla fognatura stradale, in modo che il condotto di collegamento possa inserirsi in quest'ultima senza curve o deviazioni.

Per consentire la compensazione di eventuali differenze altimetriche, l'elemento di copertura dovrà essere posato su anelli di conguaglio dello spessore occorrente.

Se l'immissione avviene dal cordolo del marciapiede, si avrà cura di disporre la maggiore delle mensole porta secchiello parallela alla bocchetta, così da guidare l'acqua. Poiché lo scarico del manufatto è a manicotto, qualora vengano impiegati, per il collegamento alla fognatura, tubi a bicchiere, tra il bicchiere del primo tubo a valle e il manicotto del pozzetto dovrà essere inserito un pezzo liscio di raccordo.

MATERIALI

Il punto 6.1.1 della norma UNI EN 124 prevede per la fabbricazione dei dispositivi di chiusura e di coronamento, escluso le griglie, l'impiego dei seguenti materiali:

- ghisa a grafite lamellare
- ghisa a grafite sferoidale
- getti in acciaio
- acciaio laminato uno dei materiali ai punti precedenti abbinati con calcestruzzo
- calcestruzzo armato.

L'eventuale uso di acciaio laminato sarà ammesso, previa adeguata protezione contro la corrosione; il tipo di protezione richiesta contro la corrosione dovrà essere stabilito, previo accordo fra direzione dei lavori e appaltatore. La citata norma UNI EN 124 prevede per la fabbricazione delle griglie i seguenti materiali:

- ghisa a grafite
- lamellare ghisa a grafite sferoidale
- getti in acciaio.

Il riempimento dei coperchi potrà essere realizzato in calcestruzzo o in altro materiale adeguato, solo previo consenso della direzione dei lavori.

I materiali di costruzione devono essere conformi alle norme di cui al punto 6.2 della UNI EN 124 .

Nel caso di coperchio realizzato in calcestruzzo armato: per le classi da B 125 a F 900, il calcestruzzo dovrà avere una resistenza a compressione a 28 giorni, secondo le norme DIN 4281, pari ad almeno 45 N/mm² , nel caso di provetta cubica con 150 mm di spigolo, e pari a 40 N/mm² nel caso di provetta cilindrica di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza; per la classe A 15 la resistenza a compressione del calcestruzzo non deve essere inferiore a 20 N/mm² .

Il copriferro in calcestruzzo dell'armatura del coperchio dovrà avere uno spessore di almeno 2 cm su tutti i lati, eccettuati i coperchi che hanno il fondo in lastra di acciaio, getti d'acciaio, ghisa a grafite lamellare o sferoidale.

Il calcestruzzo di riempimento del coperchio dovrà essere additivato con materiali indurenti per garantire una adeguata resistenza all'abrasione.

MARCATURA

Secondo il punto 9 della UNI EN 124, tutti i coperchi, griglie e telai devono portare una marcatura leggibile e durevole e visibile dopo la posa in opera, indicante:

- la norma UNI
- la classe o le classi corrispondenti
- il nome e/o la sigla del produttore
- marchio dell'eventuale ente di certificazione
- eventuale indicazioni previsti dalla lett. e) del citato punto 9 della UNI EN 124
- eventuale indicazioni previsti dalla lett. f) del citato punto 9 della UNI EN 124.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

I dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere esenti da difetti che possano comprometterne l'uso.

I dispositivi di chiusura dei pozzetti possono essere previsti con o senza aperture di aerazione.

Nel caso in cui i dispositivi di chiusura sono con aperture d'aerazione, la superficie minima d'aerazione dovrà essere conforme ai valori del prospetto II del punto 7.2 della UNI EN 124.

APERTURE DI AERAZIONE

Le aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura devono avere dimensioni secondo il tipo di classe di impiego.

DIMENSIONE DI PASSAGGIO

La dimensione di passaggio dei dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione deve essere di almeno 60 cm, per consentire il libero passaggio di persone dotate di idoneo equipaggiamento.

PROFONDITÀ DI INCASTRO

I dispositivi di chiusura e di coronamento delle classi D 400, E 600 e F 900, aventi dimensione di passaggio minore o uguale a 650 mm, devono avere una profondità d'incastro di almeno 50 mm; tale prescrizione non è richiesta per i dispositivi il cui coperchio o griglia è adeguatamente fissato, per mezzo di un chiavistello, per prevenire gli spostamenti dovuti al traffico veicolare.

SEDI

La superficie di appoggio dei coperchi e delle griglie dovrà essere liscia e sagomata in modo tale da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino spostamenti e rotazioni, ed emissione di rumore; a tal fine, la direzione dei lavori si riserva di prescrivere l'impiego di idonei supporti elastici per prevenire tali inconvenienti.

PROTEZIONE SPIGOLI

Gli spigoli e le superfici di contatto fra telaio e coperchio dei dispositivi di chiusura in calcestruzzo armato di classe da A 15 a D 400 devono essere protetti con idonea guarnizione in ghisa o in acciaio dello spessore previsto dal prospetto III della UNI EN 124 .

La protezione degli spigoli e delle superfici di contatto fra telaio e coperchio dei dispositivi di chiusura delle classi da E 600 a F 900 deve essere conforme alle prescrizioni progettuali.

FESSURE

Le fessure, per le classi da A 15 a B 125, devono essere conformi alle prescrizioni del prospetto IV della UNI EN 124, e al prospetto V della citata norma per le classi da C 250 a F 900.

CESTELLI E SECCHI SCORIFICATORI

Gli eventuali cesti di raccolta del fango devono essere realizzati in lamiera di acciaio zincata, con fondo pieno e parete forata, tra loro uniti mediante chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Essi appoggeranno su due mensole diseguali ricavate in uno dei pezzi speciali. Devono essere di facile sollevamento e alloggiati su appositi risalti ricavati nelle pareti dei pozzetti. Nel caso di riempimento del cestello dovrà essere assicurato il deflusso dell'acqua e l'aerazione.

STATO DELLA SUPERFICIE

La superficie superiore delle griglie e dei coperchi delle classi da D 400 a F 900 dovrà essere piana con tolleranza dell'1%.

Le superfici superiori in ghisa o in acciaio dei dispositivi di chiusura devono essere conformate in modo da risultare non sdruciolevoli e libere da acque superficiali.

SBLOCCAGGIO E RIMOZIONE DEI COPERCHI

Dovrà essere previsto un idoneo dispositivo che assicuri lo sbloccaggio e l'apertura dei coperchi.

DISPOSITIVI DI CHIUSURA E DI CORONAMENTO

I pezzi di copertura dei pozzetti saranno costituiti da un telaio nel quale troveranno alloggiamento le griglie, per i pozzetti da cunetta, ed i coperchi, per quelli da marciapiede.

Nel caso sia prevista l'installazione dei cestri per il fango, potrà essere prescritto che la griglia sia munita di una tramoggia per la guida dell'acqua.

Prima della posa in opera, la superficie di appoggio dei dispositivi di chiusura e di coronamento dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta a 500 kg di cemento tipo 425 per m³ di impasto, sopra il quale sarà infine appoggiato il telaio.

La superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale.

Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i 3 cm; qualora occorressero spessori maggiori, dovrà provvedersi in alternativa, a giudizio della direzione dei lavori, o all'esecuzione di un sottile getto di conglomerato cementizio a 4 q di cemento tipo 425 per m³ d'impasto, confezionato con inerti di idonea granulometria ed opportunamente armato, ovvero all'impiego di anelli di appoggio in conglomerato cementizio armato prefabbricato. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il quadro, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.

Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del quadro, questo dovrà essere rimosso e i resti di malta indurita saranno asportati. Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, in precedenza indicato, adottando, se è il caso, anelli d'appoggio.

I dispositivi di chiusura e di coronamento potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa. A giudizio della direzione dei lavori, per garantire la corretta collocazione altimetrica, devono essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

Per consentire la compensazione di eventuali differenze altimetriche, l'elemento di copertura dovrà essere posato su anelli di conguaglio dello spessore occorrente.

- CAMERETTE D'ISPEZIONE

UBICAZIONE

Le camerette di ispezione devono essere localizzati come previsto dal progetto esecutivo ed in generale in corrispondenza dei punti di variazione di direzione e/o cambiamenti di pendenza: in particolare devono essere disposti lungo l'asse della rete a distanza non superiore a 20-50 m.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

I pozzetti d'ispezione devono essere muniti di innesti elastici ed a perfetta tenuta idraulica. In presenza di falda, devono essere prese precauzioni per evitare eventuali infiltrazioni d'acqua dalle pareti dei pozzetti. I pozzetti potranno avere sezione orizzontale circolare o rettangolare, con diametro o lati non inferiori a 1,00 m. Devono essere dotati di chiusino d'accesso generalmente realizzato in ghisa, avente diametro maggiore di 0,6 m.

Articolo 10.2.3 Dispositivi di chiusura e di coronamento

I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e griglie) devono essere conformi a quanto prescritto dalla norma UNI EN 124.

Il marchio del fabbricante dovrà occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non dovrà riportare scritte di tipo pubblicitario.

La superficie del dispositivo di chiusura deve essere posizionata a quota del piano stradale finito.

I pozzetti delle fognature bianche potranno essere dotati di chiusini provvisti di fori d'aerazione (chiusini ventilati).

GRADINI D'ACCESSO

Il pozzetto dovrà essere dotato di gradini di discesa e risalita, collocati in posizione centrale rispetto al camino d'accesso. La scala dovrà essere alla marinara, con gradini aventi interasse di 30-32 cm, realizzati in ghisa grigia, ferro, acciaio inossidabile, acciaio galvanizzato o alluminio. Tali elementi devono essere opportunamente trattati con prodotti anticorrosione per prolungarne la durata. In particolare le parti annegate nella muratura devono essere opportunamente protette con idoneo rivestimento, secondo il tipo di materiale, per una profondità di almeno 35 mm.

Nel caso di utilizzo di pioli (o canna semplice) questi devono essere conformi alle norme DIN 19555 ed avere diametro minimo di 20 mm e la sezione dovrà essere calcolata in modo che il piolo possa resistere ad un carico pari a tre volte il peso di un uomo e dell'eventuale carico trasportato. La superficie di appoggio del piede deve avere caratteristiche antiscivolo. Al posto dei pioli potranno utilizzarsi staffe (o canna doppia) che devono essere conformi alle seguenti norme:

- tipo corto, DIN 1211 B;
- tipo medio, DIN 1211 A;
- tipo lungo, DIN 12 Articolo 5.

In tutti i casi i gradini devono essere provati per un carico concentrato di estremità non inferiore a 3240 N.

Nel caso di pozzetti profondi la discesa deve essere suddivisa mediante opportuni ripiani intermedi, il cui dislivello non deve superare i 4 m.

- **POZZETTI PREFABBRICATI**

I pozzetti potranno essere di tipo prefabbricato in c.a., PRFV, ghisa, PVC, PEad, ecc.

Il pozzetto prefabbricato deve essere costituito da un elemento di base provvisto di innesti per le tubazioni, un elemento di sommità a forma tronco conica o tronco piramidale che ospita in alto, con l'inserimento di anelli o riquadri (detti raggiungi-quota), il chiusino; da una serie di elementi intermedi, di varia altezza, che collegano la base alla sommità.

Le giunzioni con le parti prefabbricate devono essere adeguatamente sigillate, con materiali plastici ed elastici ad alto potere impermeabilizzante. Solo eccezionalmente, quando non sono richieste particolari prestazioni per l'assenza di falde freatiche e la presenza di brevi sovrappressioni interne (in caso di riempimento della cameretta), potrà essere ammessa l'impermeabilizzazione con malta di cemento; in ogni caso, sul lato interno del giunto, si devono asportare circa 2 cm di malta, da sostituire con mastici speciali resistenti alla corrosione. Per i manufatti prefabbricati in calcestruzzo si farà riferimento alla norma DIN 4034 .

- **POZZETTI REALIZZATI IN OPERA**

I pozzetti realizzati in opera potranno essere in muratura di mattoni o in calcestruzzo semplice o armato.

Le pareti dei muri devono essere ortogonali all'asse delle tubazioni per evitare il taglio dei tubi. Le pareti devono essere opportunamente impermeabilizzate, secondo le prescrizioni progettuali, al fine di prevenire la dispersione delle acque reflue nel sottosuolo.

Il conglomerato cementizio dovrà essere confezionato con cemento CEM II R. 32.5 dosato a 200 kg per m³ di impasto per il fondo e a 300 kg per m³ per i muri perimetrali; per le solette si impiegherà invece cemento tipo CEM II R. 425 nel tenore di 300 kg per m³ . In tal caso sarà opportuno impiegare nel confezionamento additivi idrofughi.

La superficie interna del pozzetto, se in calcestruzzo, in presenza di acque fortemente aggressive, dovrà essere rifinita con intonaci speciali o rivestita con mattonelle di gres ceramico; in presenza di acque mediamente aggressive, si potrà omettere il rivestimento protettivo rendendo il calcestruzzo impermeabile e liscio e confezionandolo con cemento resistente ai solfati. Tutti gli angoli e gli spigoli interni del pozzetto devono essere arrotondati.

I pozzetti realizzati in murature o in calcestruzzo semplice devono avere uno spessore minimo di 20 cm, a meno di 2 m di profondità e di 30 cm per profondità superiori.

L'eventuale soletta in c.a. di copertura, con apertura d'accesso, dovrà avere uno spessore minimo di 20 cm ed un'armatura minima con 10 Ø 8 mm/m e 3 Ø 7 mm/m, e opportunamente rinforzata in corrispondenza degli elementi di raccordo tra chiusino e cameretta.

- **COLLEGAMENTO DEL POZZETTO ALLA RETE**

L'attacco della rete al pozzetto dovrà essere realizzato in modo da evitare sollecitazioni di taglio, ma consentendo eventuali spostamenti relativi tra la tubazione e il manufatto; a tal fine devono essere impiegati appositi pezzi speciali, con superficie esterna ruvida, di forma cilindrica, oppure a bicchiere o incastro, entro cui verrà infilato il condotto con l'interposizione di un anello in gomma per la sigillatura elastica. A tal fine i due condotti di collegamento della canalizzazione al manufatto, in entrata e in uscita, devono avere lunghezze adeguate per consentire i movimenti anche delle due articolazioni formate dai giunti a monte e a valle del pozzetto.

- **POZZETTI DI SALTO (DISTINTI DAI DISSIPATORI DI CARICO PER SALTI SUPERIORI AI 7-10 M)**

I pozzetti di salto devono essere adoperati per superamento di dislivelli di massimo 2-4 m; per dislivelli superiori sarà opportuno verificare la compatibilità con la resistenza del materiale all'abrasione.

Le pareti devono essere opportunamente rivestite, specialmente nelle parti più esposte, soprattutto quando la corrente risulti molto veloce. Qualora necessario, si potrà inserire all'interno del pozzetto un setto per attenuare eventuali fenomeni di macro turbolenza conseguendo dissipazione di energia.

Il salto di fondo si può realizzare disponendo un condotto verticale che formi un angolo di 90° rispetto all'orizzontale, con condotto obliquo a 45° oppure con scivolo.

- **POZZETTI DI LAVAGGIO (O DI CACCIATA)**

Nei tratti di fognatura ove la velocità risulti molto bassa e dove possono essere presenti acque ricche di solidi sedimentabili, devono prevedersi pozzetti di lavaggio (o di cacciata), con l'obiettivo di produrre, ad intervalli regolari, una portata con elevata velocità, eliminando così le eventuali sedimentazioni e possibili ostruzioni. I pozzetti di lavaggio debbono essere ispezionabili.

Con riferimento alla C.M. n. 11633 del 7 gennaio 1974, per le acque nere la velocità relativa alle portate medie non dovrà di norma essere inferiore ai 50 cm/s. Quando ciò non si potesse realizzare devono essere interposti in rete adeguati sistemi di lavaggio. La velocità relativa alle portate di punta non dovrà di norma essere superiore ai 4 m/s. Per le fognature bianche la stessa circolare dispone che la velocità massima non dovrà di norma superare i 5 m/s. A tal fine, in entrambi i casi, dovrà assicurarsi in tutti i tratti della rete una velocità non inferiore a 50 cm/s.

Articolo 10.8 Tubazioni, canalette, cunette e cunicoli

Per agevolare lo smaltimento delle acque piovane ed impedire infiltrazioni dannose all'interno del corpo stradale, è prevista, ove necessario, la sistemazione e la costruzione di collettori di scolo, canalette, cunette e cunicoli.

- **TUBAZIONI**

TUBAZIONI IN C. A. V.

Dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato e centrifugato a pressione costante, ben stagionato, ed avere le seguenti caratteristiche:

- Rck 3 25 MPa;

- spessore uniforme rapportato al diametro della tubazione;

- sezione perfettamente circolare e superfici interne lisce e prive di irregolarità;

- sagomatura delle testate a maschio e femmina per costituire giunto di tenuta che dovrà essere sigillato in opera con malta di cemento.

Dovranno essere posti in opera su platea in conglomerato cementizio, eventualmente rinfiancati; il conglomerato

per la platea ed i rinfianchi sarà del tipo di fondazione avente Rck 3 25 MPa.

Tra tubazione e platea dovrà essere interposto uno strato di malta dosata a 400 kg/m³ di cemento.

TUBAZIONI IN P.V.C. RIGIDO

La tubazione sarà costituita da tubi in policloruro di vinile non plastificato con giunti a bicchiere sigillati a collante o con guarnizioni di tenuta a doppio anello asimmetrico in gomma, dei tipi SN2 SDR 51, SN4 SDR 41 e SN8 SDR 34, secondo la norma UNI 1401-1.

Verrà interrata in un cavo di dimensioni previste in progetto sul cui fondo sarà predisposto materiale fino di allettamento; qualora previsto in progetto, verrà rinfrancato con conglomerato del tipo di fondazione con Rck 3 25 MPa.

Su ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo del produttore, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e la pressione di esercizio.

La direzione dei lavori potrà prelevare campioni di tubi ed inviarli ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte dalle norme di unificazione; qualora i risultati non fossero rispondenti a dette norme, l'impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, alla sostituzione dei materiali non accettati.

POZZETTI E CHIUSINI

I pozzetti e chiusini dovranno essere in conglomerato cementizio armato e vibrato, ben stagionato, ed avere le seguenti caratteristiche:

- Rck 3 30 MPa;
- armatura in rete elettrosaldata in fili di acciaio del diametro e maglia adeguati;
- spessore delle pareti dei pozzetti non inferiore a 6,5 cm;
- predisposizione per l'innesto di tubazioni.

I chiusini avranno chiusura battentata e saranno posti su pozzetti e/o canalette, ancorati agli stessi.

I chiusini dovranno essere conformi alle norme UNI - EN 124 (Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali. Principi di costruzione, prove e marcature).

Sui pozzetti per i quali sia previsto l'eventuale accesso di persone per lavori di manutenzione o similari, il passo d'uomo non dovrà essere inferiore a 600 mm.

Tutti i coperchi, griglie e telai devono portare una marcatura leggibile e durevole, indicante:

- la norma di riferimento;
- la classe corrispondente;
- la sigla e/o nome del fabbricante.

La tipologia e le dimensioni sono quelle indicate negli elaborati di progetto esecutivo.

• *CANALETTE*

Le canalette dovranno essere in elementi prefabbricati in lamiera di acciaio ondulata e zincata, oppure in conglomerato cementizio o fibrocemento.

L'acciaio della lamiera ondulata dovrà essere della qualità di cui alle norme AASHTO M. 167-70 e AASHTO M. 36-70, con contenuto di rame non inferiore allo 0,20% e non superiore allo 0,40% spessore minimo di 1,5 mm con tolleranza UNI, carico unitario di rottura non minore di 34 kg/mm² e sarà protetto su entrambe le facce da zincatura a bagno caldo in quantità non inferiore a 305 g/m² per faccia.

CANALETTE AD EMBRICI

Le canalette ad embrici dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato, avente Rck ___ MPa, secondo i disegni tipo di progetto.

Le canalette dovranno estendersi lungo tutta la scarpata, dalla banchina al fosso di guardia.

Prima della posa in opera, l'impresa avrà cura di effettuare lo scavo di impostazione degli elementi di canaletta, dando allo scavo stesso la forma dell'elemento, in modo che il piano di impostazione di ciascun elemento risulti debitamente costipato, per evitare il cedimento dei singoli elementi.

L'elemento al piede della canaletta, quando il fosso di guardia non è rivestito e manca l'ancoraggio, dovrà essere bloccato mediante due tondini in acciaio, infissi nel terreno. Ancoraggi analoghi dovranno essere infissi ogni tre elementi di canaletta per impedire il loro slittamento a valle.

In sommità la canaletta dovrà essere raccordata alla pavimentazione, mediante apposito invito in conglomerato cementizio gettato in opera o prefabbricato.

La sagomatura dell'invito dovrà essere tale che l'acqua non incontri ostacoli al regolare deflusso.

• *CUNETTE*

La formazione di cunetta potrà avvenire con elementi prefabbricati, aventi le caratteristiche prescritte dal progetto, formate con conglomerato cementizio, con armatura idonea alla dimensione degli elementi.

Questa opera comprenderà la regolarizzazione del piano di posa, la fornitura degli elementi prefabbricati, la sigillatura dei giunti con malta cementizia e quanto altro necessario per consegnare i lavori.

Per tutti i manufatti in elementi prefabbricati di conglomerato cementizio vibrato e/o centrifugato, il controllo della resistenza del conglomerato sarà eseguito a cura e spese dell'impresa, sotto il controllo della direzione dei lavori, prelevando da ogni partita un elemento dal quale ricavare quattro provini cubici da sottoporre a prove di compressione presso un laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 indicato dalla stessa direzione dei lavori.

Tassativamente si prescrive che ciascuna partita sottoposta a controllo non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi delle prove.

• *CUNICOLI*

La costruzione di cunicoli drenanti, aventi sezione all'interno del rivestimento, non superiore a 30 m², potrà avvenire con perforazione sia a mano che meccanica in terreni di qualsiasi natura, durezza e consistenza, compresi gli oneri per la presenza e lo smaltimento di acqua di qualsiasi entità e portata; compresi gli oneri per tutte le puntellature, armature e manto di qualsiasi tipo, natura, ed entità.

Nella esecuzione del lavoro si potranno adottare gli stessi sistemi di scavo utilizzati per le gallerie, quali l'impiego

di centinature, semplici o accoppiate, costituite da profilati o da strutture reticolari in ferro tondo, se è il caso integrate da provvisorie puntellature intermedie; il contenimento del cielo o delle pareti di scavo con elementi prefabbricati in conglomerato cementizio con conglomerato cementizio lanciato a pressione con l'eventuale incorporamento di rete e centine metalliche; l'impiego di ancoraggi e bullonaggi, marciavanti e lamiere metalliche; l'uso di attrezzature speciali e di altre apparecchiature meccaniche ed in genere qualsiasi altro metodo di scavo a foro cieco.

- *RIVESTIMENTO PER CUNETTE E FOSSI DI GUARDIA*

ELEMENTI PREFABBRICATI IN C.A.V.

Dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato, avente Rck 30 MPa, armato con rete di acciaio a maglie saldate del tipo, in fili del diametro di 6 mm e del peso non inferiore a 3,00 kg/m².

Gli elementi dovranno avere forma trapezoidale o a L, secondo i disegni tipo di progetto; lo spessore dovrà essere non inferiore a 7 cm e le testate dovranno essere sagomate ad incastro a mezza piolla; i giunti dovranno essere stuccati con malta dosata a 500 kg/m³ di cemento.

Posti in opera su letto di materiale arido, perfettamente livellato e costipato, avendo cura che in nessun punto restino vuoti che potrebbero compromettere la resistenza della struttura.

CONGLOMERATO CEMENTIZIO, GETTATO IN OPERA

Il rivestimento di canali, cunette e fossi di guardia, sarà eseguito con conglomerato cementizio e cemento CEM II con Rck 30 MPa, gettato in opera con lo spessore previsto nei disegni di progetto, previa regolarizzazione e costipamento del piano di posa; la lavorazione prevede anche l'uso delle casseforme, la rifinitura superficiale e sagomatura degli spigoli, la formazione di giunti.

MURATURA DI PIETRAMME

Il rivestimento di cunette e fossi di guardia può essere eseguito in muratura di pietrame e malta dosata a 350 kg/m³ di cemento normale, con lavorazione del paramento a faccia vista e stuccatura dei giunti.

Il rivestimento dello spessore indicato in progetto sarà eseguito, previa regolarizzazione e costipamento del piano di posa e predisposizione sullo scavo della malta di allettamento.

- *CORDONATURE*

Le cordonature dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato, avente Rck 30 MPa, in elementi di lunghezza 1,00 m, di forma prismatica e della sezione indicata in progetto esecutivo.

Gli elementi non dovranno presentare imperfezioni, cavillature, rotture o sbrecciature; dovranno avere superfici in vista regolari e ben rifinite.

Verranno posti in opera su platea in conglomerato cementizio del tipo di fondazione avente Rck 30 MPa, interponendo uno strato di malta dosata a 400 kg/m³ di cemento che verrà utilizzata anche per la stuccatura degli elementi di cordonatura.

I cordoli saranno realizzati direttamente in opera mediante estrusione da idonea cordolatrice meccanica e potranno essere realizzati in conglomerato sia bituminoso che cementizio, tipo II, con Rck = 30 MPa, previa mano di ancoraggio con emulsione bituminosa.

I cordoli in calcestruzzo saranno finiti dopo maturazione con una mano di emulsione bituminosa. I cordoli a protezione della banchina in terra saranno eseguiti contemporaneamente alla pavimentazione dalla macchina finitrice ed avranno sezione trapezoidale.

Nel caso di impiego di elementi prefabbricati, ogni partita dovrà essere accompagnata dai corrispondenti certificati attestanti la qualità dei materiali utilizzati per la loro realizzazione, nonché la certificazione attestanti le dimensioni dell'elemento. Ciascuna partita di 100 elementi prefabbricati non potrà essere posta in opera, fino a quando non saranno noti i risultati positivi della resistenza del conglomerato costituente la partita, mediante il prelievo di 4 provini.

Nel caso che la resistenza sia inferiore a 30 MPa, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.

Tali elementi verranno posati su un letto di calcestruzzo magro, ed attestati, lasciando tra le teste contigue lo spazio di 0.5 cm, che verrà riempito di malta cementizia dosata a 350 kg/m³ di sabbia.

NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 42. DISPOSIZIONI GENERALI

L'Appaltatore sarà obbligato ad intervenire personalmente alle misurazioni dei lavori e provviste o di farsi rappresentare da persona a ciò delegata.

L'Appaltatore sarà obbligato inoltre a prendere egli stesso l'iniziativa per invitare la direzione dei lavori a provvedere alle necessarie misurazioni, e ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che in progresso di lavori non si potessero più accertare.

Qualora per difetto di ricognizione fatta a tempo debito, talune quantità di lavoro non potessero venire esattamente accertate, l'Appaltatore dovrà accettare le valutazioni che verranno fatte dalla direzione dei lavori, in base ad elementi noti, ed in caso di bisogno dovrà sottostare a tutte le spese che si rendessero necessarie per eseguire i ritardati accertamenti.

Per tutti i lavori e le somministrazioni appaltate a misura, le relative quantità verranno misurate con sistema geometrico e decimale e valutate secondo i criteri riportati di seguito.

Art. 43. ONERI GENERALI

Tutti i prezzi di cui la presente contratto si intendono comprensivi di :

- trasporto a discarica dei materiali di risulta, provenienti da scavi, demolizioni, lavorazioni ecc.;
- trasporto e tiro in alto dei materiali;
- oneri per l'educazione di acqua presente in cantiere;
- fornitura di tutte le componenti ed esecuzione di tutte le lavorazioni accessorie, anche non espressamente riportate in elenco prezzi, necessarie per dare l'opera completa in tutte le sue parti e funzionante.

Art. 44. DEMOLIZIONI, DISMISSIONI E RIMOZIONI

- Demolizioni di murature

Le demolizioni parziali o totali di murature di spessore superiore a 15 cm, compresi gli eventuali rivestimenti saranno valutate a metro cubo, compreso l'onere del trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta.

- Taglio a sezione obbligata di muratura

Il taglio a sezione obbligata di muratura di spessore superiore a 15 cm eseguito con metodi manuali o meccanici per la realizzazione di vani porta o finestre e simili, compreso l'onere del puntellamento, lo sgombero delle macerie e del loro trasporto a pubblica discarica, sarà compensato a metro cubo.

- Demolizione di elementi strutturali in conglomerato cementizio armato o non armato

La demolizione di elementi strutturali in conglomerato cementizio armato o non armato, compreso l'onere del trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta, sarà compensata a metro cubo di struttura demolita.

- Demolizione di pavimentazioni stradali

La demolizione di pavimentazioni stradali ed il trasporto a pubblica discarica del materiale di risulta sarà compensata a metro quadrato di superficie dismessa.

- Rimozione di ringhiere, grate, cancelli, ecc.

La rimozione di opere in ferro quali ringhiere, grate, cancelli, anche con eventuali elementi in vetro, ecc., ed il trasporto a pubblica di scarica del materiale inutilizzabile sarà compensata a metro quadrato.

- Sostituzione di parti di ringhiere, grate, cancelli, ecc.

La sostituzione di elementi di opere in ferro quali ringhiere, grate, cancelli, ecc, ed il trasporto a rifiuto del materiale inutilizzabile sarà compensata a corpo.

Art. 45. MOVIMENTI DL MATERIE

a) Norme generali

Gli scavi si definiscono di:

- sbancamento, qualora l'allontanamento delle materie scavate possa effettuarsi senza ricorrere a mezzi di sollevamento, ma non escludendo le rampe provvisorie;
- a sezione obbligata, qualora invece lo scavo venga effettuato in profondità a partire dalla superficie del terreno naturale o dal fondo di un precedente scavo di sbancamento e comporti, pertanto, un sollevamento in verticale per l'asporto delle materie scavate; viene considerato scavo a sezione obbligata o ristretta uno scavo che, pur rispondendo alla definizione data per lo scavo di sbancamento, abbia una larghezza uguale o inferiore all'altezza.

I movimenti di materie per la formazione della sede stradale, per la posa delle condotte e per i getti delle fondazioni saranno calcolati con il metodo delle sezioni ragguagliate sulla base dei profili rilevati.

Per quanto riguarda la larghezza delle fosse si rimanda alle norme indicate al successivo punto b).

Ai volumi totali risultanti di scavo o di rilevato finito ed assestato, saranno applicati i relativi prezzi di elenco secondo le distinzioni di essi indicate e di seguito specificate. Gli scavi di fondazione saranno valutati a pareti verticali, con la base pari a quella delle relative murature sul piano di imposta, anche nel caso in cui sia ammesso lo scavo con pareti a scarpa. Ove negli scavi e nei rilevati l'impresa adottasse dimensioni maggiori di quelle prescritte, i volumi eccedenti non saranno comunque conteggiati: la direzione dei lavori si riserva inoltre di accettare lo stato di fatto, ovvero di obbligare l'impresa ad eseguire a sua cura e spese tutti quei lavori in terra o murati che si rendessero necessari per assicurare la funzionalità dell'opera a proprio giudizio insindacabile.

Nel prezzo degli scavi è compreso ogni onere: per presenza di acqua nei cavi o per la relativa educazione (acqua di fognatura compresa) e per le opere provvisorie di difesa delle acque stesse; per l'esecuzione di scavi in acqua a qualsiasi profondità di materie ed anche melmose; per il carico, il trasporto, lo scarico a rifiuto del materiale eccedente ai rinterri, ovvero lo scarico in deposito provvisorio, e la ripresa e sistemazione a rinterro, del materiale di risulta che non fosse possibile disporre lungo il cavo, per disfacimento delle massicciate e l'accatastamento del materiale reimpiegabile, per la formazione, il mantenimento ed il disarmo di tutte le sbadacchiature e i puntellamenti che si rendessero necessari per la demolizione di tutti i manufatti inutili indicati dalla direzione lavori rinvenuti negli scavi, per la salvaguardia, la conservazione ed il corretto funzionamento in corso di lavori di tutte le condotte, le canalizzazioni, i cavi e gli altri manufatti utili rinvenuti negli scavi, per le soggezioni derivanti dal mantenimento della circolazione pedonale e veicolare con le conseguenti opere provvisorie, segnalazioni stradali e vigilanza relativa.

b) Norme di valutazione

La larghezza delle fosse per i manufatti in c.c.a. semplice od armato, gettati in opera o prefabbricati (pozzi di ispezione di incrocio, salti di fondo, fondazioni ecc.) sarà considerata pari alla larghezza di progetto del manufatto (massimo ingombro).

Per la posa in opera di condotte prefabbricate (tubi), la larghezza delle fosse (naturalmente qualora lo scavo non sia incluso nel prezzo) sarà computata a pareti verticali con la larghezza della sezione di scavo pari alla larghezza della sagoma esterna di progetto della condotta di cm 20 per parte.

Art. 46. PAVIMENTAZIONI STRADALI

- Tappeto d'usura

La posa in opera del tappeto d'usura, sarà valutata a metro quadrato di superficie effettivamente eseguita.

- Bynder

Lo strato di collegamento sarà valutato a metro quadrato di superficie per centimetro di spessore effettivamente eseguiti.

Art. 47. MURATURE

I tramezzi ad una testa ed un foglio verranno computati a metro quadrato, vuoto per pieno a compenso del maggior magistero per la formazione degli architravi.

Le murature, tanto piene quanto a cassa vuota di spessore superiore ad una testa: ai fini del pagamento per i vuoti con superfici superiori a 4,00 mq. verrà detratto il 50% del volume (nel caso di muratura piena) o della superficie (nel caso di muratura a cassetta). Per i vuoti inferiori a 2,00 mq. non verranno effettuate detrazioni. In tutti i casi non verranno pagati gli architravi che dovranno essere in conglomerato cementizio armato.

Art. 48. LAVORI IN METALLO, RIVESTIMENTI, INTONACI, TINTEGGIATURE

LAVORI IN METALLO

- Ringhiere e cancellate semplici

Le ringhiere e cancellate, con profilati di ferro scatolari o pieni e con disegni semplici e lineari, saranno valutate a peso.

- Ringhiere e cancellate con ornati

Le ringhiere e cancellate di ferro con ornati o con disegni particolarmente complessi saranno valutate a corpo.

- Opere in ferro semplici e senza ornati

Per le opere in ferro semplici e senza ornati, si pagherà la superficie geometrica circoscritta vuoto per pieno misurata su di una sola faccia, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione.

- Opere in ferro con ornati

Per le opere in ferro con ornati, sarà computata due volte l'intera loro superficie geometrica circoscritta vuoto per pieno, misurata con le norme e con le esclusioni di cui al punto precedente.

Art. 49. OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO O ARMATE

Le opere in conglomerato cementizio o armato saranno valutate in base al loro effettivo volume. Il ferro sarà valutato a parte ed alle quantità risultanti dalle misurazioni come da relativa voce di Elenco Prezzi.

Art. 50. TUBAZIONI

Saranno valutate a ml sull'asse con la detrazione della lunghezza misurata sui parametri interni dei pozzetti e manufatti attraversati.

I prezzi relativi s'intendono per tubazioni funzionanti poste in opera secondo gli assi e le livellature prescritte dalla direzione dei lavori con i giunti eseguiti a regola d'arte secondo altresì tutti gli oneri e soggezioni elencati relativamente agli scavi, in quanto validi nell'esecuzione della posa e giunzione delle condotte; nonché l'esecuzione di tutte le immissioni con forature e loro perfetta stuccatura e l'apposizione dei tappi terminali.

I prezzi speciali relativi, completi degli eventuali tappi (diramazioni ed immissioni di curve, raccordi) non saranno compensati a parte.

Art. 51. POZZETTI

I pozzetti di ispezione, di incrocio, o per salti gettati in opera verranno valutati a ml o a corpo, come dai disegni di progetto, da indicazioni di elenco prezzi o da disposizioni della direzione lavori.

Nei rispettivi prezzi di elenco s'intendono compensati gli stampi di ogni forma, le centine, i casseri e casseforme per il contenimento del calcestruzzo; le armature di legno di ogni sorta a sostegno delle centine di cassoni, i palchi provvisori di servizio e l'innalzamento dei materiali.

Art. 52. OPERE DIVERSE

Per le opere diverse si applicheranno i seguenti criteri:

Riempimenti di pietrame a secco

Il riempimento a ridosso di murature per drenaggi e vespai, ecc. con pietrame secco, sarà valutato a mc per il volume effettivo in opera.

Demolizioni

I prezzi si applicano al volume effettivo delle murature da demolire e comprenderanno tutti gli oneri di sbadacchiature, puntellamenti ecc.

Lavori in ferro e ghisa

Tutti i lavori in ferro o ghisa saranno in genere valutati a peso, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, con stesura del verbale di pesatura incluse la messa in opera a due mani di verniciatura o coloritura su base di preparazione in minio.

Per il tondino di cemento armato si misureranno le lunghezze effettivamente poste in opera non tenendo conto delle giunzioni e sovrapposizioni e si adotteranno i pesi unitari riportati, per i diversi diametri, dal manuale dell'ingegnere.

Segnaletica orizzontale

Il lavoro verrà valutato come segue:

- o per la segnaletica orizzontale di nuovo impianto s'intende il lavoro completo di tracciatura e verniciatura, mentre per il ripasso solo la verniciatura esclusa la tracciatura;
- o le strisce continue e tratteggiate da cm 12 vengono computate a ml. sullo sviluppo totale;
- o le misurazioni vengono eseguite a mq per gli altri segni, secondo la superficie effettiva delle segnalazioni, ad eccezione di:
 - 1) scritte misurate secondo il rettangolo che circonda la lettera;
 - 2) frecce misurate secondo il rettangolo che circonda la figura;
 - 3) zebrature non pedonali misurate secondo la figura geometrica contenuta nel perimetro.

Art. 53. PRESTAZIONI DI MANODOPERA IN ECONOMIA

Le prestazioni in economia diretta saranno assolutamente eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori del tutto secondari; in ogni caso non verranno riconosciute e compensate se non corrisponderanno ad un preciso ordine ed autorizzazione preventiva della direzione lavori.

Per dette prestazioni si applicheranno i prezzi vigenti alla data della prestazione medesima e determinati sulla base dei costi elementari rilevati periodicamente dalla Camera di Commercio provinciale. Detti costi saranno aumentati del 13% per spese generali, del 10% per utili impresa e gli oneri per l'attuazione della sicurezza. Alla percentuale per spese generali e utili si applicherà il rialzo od il ribasso contrattuale.

Art. 54. MATERIALI A PIÈ D'OPERA, TRASPORTI E NOLI

I prezzi di elenco per i materiali a piè d'opera, i trasporti ed i noli si applicheranno, con l'incremento per spese generali ed utili impresa di cui all'articolo precedente e previa deduzione del ribasso contrattuale solo:

- alle forniture dei materiali che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della direzione lavori, come ad esempio somministrazioni per lavori in economia, provviste di ghiaia o pietrisco da impiegarsi nei ritombamenti in sostituzione dei materiali provenienti dagli scavi, forniture di materiali attinenti ai lavori a misura che l'Amministrazione ritenesse di approvvigionare a titolo di riserva;
- alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione d'ufficio o nel caso di rescissione coattiva o scioglimento del contratto;
- alla valutazione dei materiali per l'accreditamento del loro importo in partita provvisoria negli stati di avanzamento, ai sensi del Capitolato Generale d'Appalto;

- alla valutazione delle provviste a piè d'opera che dovessero venir rilevate dall'Amministrazione quando, per variazioni da essa introdotte, non potessero più trovare impiego nei lavori;
- alla prestazione dei mezzi di trasporto od ai noli di mezzi d'opera dati "a caldo" per l'esecuzione di lavori in economia diretta.

I detti prezzi serviranno anche per la formazione di eventuali nuovi prezzi ai quali andrà applicato il rialzo od il ribasso contrattuale.

Nei prezzi di materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare gli stessi a piè d'opera pronti per il loro impiego; in quelli dei trasporti e dei noli è compresa la retribuzione del conduttore e tutte le spese di ammortamento, manutenzione, carburante.