



SETTORE LAVORI PUBBLICI

SERVIZIO PROGETTAZIONE INFRASTRUTTURE MANUTENZIONE FAENZA

*Contratto misto per lavori di manutenzione ordinaria,
programmabile, non programmabile e straordinaria del suolo
pubblico inerente la viabilità di pertinenza dell'Unione della
Romagna Faentina e della relativa segnaletica stradale*

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

IL PROGETTISTA
(Ing. Patrizia Barchi)

I COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE

(Geom. Jlenia Bondoni)

(Arch. Eleonora Visani)

Indice generale

Premessa.....	8
DEFINIZIONI.....	8
NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	11
CAPITOLO I – NORME TECNICO - AMMINISTRATIVE.....	13
Art. 1 - Oggetto dell'appalto.....	13
A) LAVORI, PRESTAZIONI DI SERVIZIO E DOTAZIONI DI SERVIZIO OBBLIGATORI	13
1.1) GESTIONE TECNICA	13
1.2) CONCESSIONE DI SERVIZI.....	17
1.3) LAVORI	17
1.4) REPERIBILITA'.....	19
B) PRESTAZIONI EVENTUALI E LAVORI OPZIONALI.....	19
Art. 2 - Definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto.....	20
Art. 3 - Programma di esecuzione dei lavori.....	23
CAPITOLO II – NORME TECNICHE.....	24
QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE.....	24
Art. 1 - Corrispondenza dei materiali e delle forniture alle prescrizioni contrattuali.....	24
Art. 2 - Provvista dei materiali e delle forniture in genere.....	24
Art. 3 - Prova dei materiali e delle forniture in genere.....	25
Art. 4 – Nomenclature e definizioni (aggiunto).....	26
Art. 5 - Acqua – Calci – Leganti Idraulici – Pozzolane.....	28
Art. 6 - Qualità e composizione delle malte idrauliche.....	29
Art. 7 - Sabbia – Ghiaia – Pietrisco – Graniglia – Pietre Naturali.....	30
Art. 8 - Bitumi – Bitumi Liquidi – Emulsioni Bituminose – Polveri Di Rocce Asfaltiche ...	32
Art. 9 - Laterizi e pietre da rivestimento.....	35
Art. 10 - Materiali metallici.....	36
Art. 11 - Legnami.....	38
Art. 12 - Altri Materiali.....	38
Art. 13 - Malte.....	42
Art. 14 - Conglomerati Cementizi.....	43
Art. 15 - Opere In Cemento Armato Normale e Precompresso.....	44
Art. 16 - Calcestruzzo per Copertine, Parapetti e Finiture.....	46
Art. 17 - Armature, Centinature, Casseforme, Opere Provvisorie.....	46
Art. 18 - Costruzione dei Volti.....	46
Art. 19 - Cappe sui Volti.....	47
Art. 20 - Ripristino superfici di Strutture Portanti in C.A.....	48
Art. 21 - Palificazioni.....	50
Art. 22 - Elementi prefabbricati in calcestruzzo.....	53
Art. 23 - Terre Rinforzate.....	54
MODALITA' DI ESECUZIONE E ORDINE DA TENERSI NELLO SVOLGIMENTO DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO.....	54
Art. 24 - Opere provvisorie.....	54
Art. 25 - Macchinari e mezzi d'opera.....	55
Art. 26 - Demolizioni e rimozioni.....	55
Art. 27 - Misure di sicurezza e provvedimenti di viabilità conseguenti ai lavori.....	55
Art. 28 - Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli.....	56
Art. 29 - Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori.....	56

Art. 30 - Responsabilità dell'appaltatore circa l'esecuzione delle opere.....	56
Art. 31 - Lavori eseguiti ad iniziativa o nell'interesse dell'appaltatore circa l'esecuzione delle opere.....	57
SCAVI, RILEVATI, FONDAZIONI E PAVIMENTAZIONI STRADALI.....	57
Art. 32 - Scavi – Rilevati - Rinterri.....	57
PREMESSA.....	66
Art. 33 - Sovrastruttura stradale.....	66
Art. 34 - Preparazione del sottofondo.....	67
Art. 35 - Costipamento del terreno in sito.....	67
Art. 36 - Modificazione dell'umidità in sito.....	67
Art. 37 - Rilevato.....	68
Art. 38 - Rivestimento e cigliatura con zolle e seminagioni.....	68
Art. 39 - Strati di fondazione e strati di sottobase.....	68
Art. 40 - Misto granulare.....	70
Art. 41 - Stabilizzazione delle Terre Con Calce.....	72
Art. 42 - Terreno trattato a calce e cemento	75
Art. 43 - Misto cementato.....	78
Art. 44 - Conglomerato riciclato legato con bitume schiumato	82
Art. 45 - Conglomerato riciclato legato emulsione bituminosa modificata	86
Art. 46 - Frequenza dei controlli sulla fondazione e sullo strato di sottobase	91
CONGLOMERATI BITUMINOSI.....	92
Art. 47 - Lavorazioni preliminari alla posa in opera dei conglomerati bituminosi.....	92
Art. 48 – Geotessile	93
Art. 49 - Geogriglia.....	95
Art. 50 - Mano d'attacco.....	96
Art. 51 - Membrana impermeabilizzante.....	96
Art. 52 - Leganti bituminosi.....	98
Art. 53 - Conglomerato bituminoso di recupero.....	98
Art. 54 - Additivi.....	99
CONGLOMERATI BITUMINOSI PRODOTTI A CALDO.....	99
Art. 55 - Prescrizioni generali.....	99
Art. 56 - Procedura di studio delle miscele con pressa giratoria.....	100
Art. 57 - Materiali costituenti.....	103
STRATO DI BASE.....	104
Art. 58 - Descrizione.....	104
Art. 59 - Caratteristiche della miscela.....	105
Art. 60 - Caratteristiche dello strato.....	106
STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER).....	107
Art. 61 - Descrizione.....	107
Art. 62 - Caratteristiche della miscela.....	107
Art. 63 - Caratteristiche dello strato.....	109
STRATO DI COLLEGAMENTO AD ALTO MODULO.....	110
Art. 64 - Descrizione e designazione.....	110
Art. 65 - Caratteristiche della miscela.....	111
Art. 66 - Caratteristiche dello strato.....	112
STRATO DI USURA 0/12.....	113
Art. 67 - Descrizione.....	113
Art. 68 - Caratteristiche della miscela.....	113
Art. 69 - Caratteristiche dello strato.....	115
STRATO DI USURA 0/8 e RISAGOMATURA FINE 0/6.....	116

Art. 70 - Descrizione.....	116
Art. 71 - Caratteristiche della miscela.....	116
Art. 72 - Caratteristiche dello strato.....	118
SMA - SPLITT MASTIX ASPHALT (Antidrucciolo chiuso).....	119
Art. 73 - Descrizione.....	119
Art. 74 - Materiali costituenti.....	119
Art. 75 - Caratteristiche della miscela.....	120
Art. 76 - Caratteristiche dello strato.....	124
STRATO DI USURA DRENANTE-FONOASSORBENTE.....	124
Art. 77 - Descrizione e designazione.....	124
Art. 78 - Materiali costituenti.....	125
Art. 79 - Caratteristiche della miscela.....	125
Art. 80 - Caratteristiche dello strato.....	126
MICROTAPPETO A CALDO.....	127
Art. 81 - Caratteristiche della miscela.....	128
TRATTAMENTI SUPERFICIALI.....	129
Art. 82 - Microtappeti a freddo tipo "slurry - seal" (macro-seal)	129
Art. 83 - Trattamenti superficiali a caldo (doppio strato doppia granigliatura) con bitumi modificati con polimeri.....	133
Art. 84 - Formulazione dei trattamenti superficiali.....	134
Art. 85 - Trattamento ad impregnazione di strade sterrate con emulsioni bituminose....	135
PRESCRIZIONI SUL CONFEZIONAMENTO DELLA MISCELA E SULLE LAVORAZIONI.....	138
Art. 86 - Confezionamento della miscela.....	138
Art. 87 - Consegna e posa in opera della miscela.....	139
Art. 88 - Frequenze dei controlli sui conglomerati bituminosi.....	140
CONTROLLI SUL MATERIALE PRELEVATO SFUSO E SULLA PAVIMENTAZIONE FINITA E RELATIVE DETRAZIONI PECUNIARIE	143
Art. 89 - Caratteristiche compositive e detrazioni.....	143
Art. 90 - Caratteristiche meccaniche e detrazioni.....	144
Art. 91 - Caratteristiche volumetriche (densità/vuoti) e detrazioni.....	144
Art. 92 - Aderenza e Tessitura e Detrazioni.....	145
Art. 93 - Adesione tra gli strati e detrazioni.....	146
Art. 94 - Scarificazione di pavimentazioni esistenti.....	146
Art. 95 - Fresatura di strati in conglomerato bituminoso con idonee attrezzature.....	146
Art. 96 - Ripristino localizzato di buche ed ormaie - sigillatura delle fessure.....	146
Art. 97 - Cordonate prefabbricate in calcestruzzo.....	147
Art. 98 - Cordonata in graniglia.....	147
Art. 99 - Cordonata in pietra.....	148
Art. 100 - Pozzetti prefabbricati di raccolta acque.....	148
Art. 101 - Pozzetti d'ispezione.....	148
Art. 102 - Messa in quota di botole e caditoie.....	148
Art. 103 - Lastricati, pavimenti in blocchetti di porfido, pietra di luserna ect.....	148
Art. 104 - Acciottolati e Selciati.....	151
Art. 105 - Pavimentazione in Massello Autobloccante.....	151
Art. 106 - Mattonelle d'Asfalto.....	152
NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI.....	152
Art. 107 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori - Norme Generali.....	152
Art. 108 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori - demolizione di murature	152
Art. 109 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori - Movimento di materiali - Scavi e Rilevati.....	153

Art. 110 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori – Palificazione di fondazione	155
Art. 111 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori – murature in genere e conglomerati cementizi.....	155
Art. 112 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori – casseformi.....	156
Art. 113 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori - acciaio per strutture in C.A.	156
Art. 114 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori – manufatti in acciaio e in ghisa.....	157
Art. 115 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori – elementi prefabbricati in conglomerato cementizio.....	157
Art. 116 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori – Telo “GEOTESSILE”.....	157
Art. 117 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori - Rilevato (Sottofondazione Stradale).....	157
Art. 118 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori – Sovrastruttura Stradale (Massicciata).....	157
Art. 119 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori - condotte in cemento.....	158
Art. 120 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori - condotte in pvc.....	158
Art. 121 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori - Pozzetti.....	159
Art. 122 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori - Cordonate.....	159
Art. 123 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori – Conglomerati Bituminosi	159
Art. 124 - Norme per la Misurazione e Valutazione dei Lavori – Barriere Di Sicurezza In Acciaio e Parapetti Metallici.....	161
Art. 125 - Norme per la Misurazione e Valutazione dei Lavori – Terre Rinforzate.....	162
Art. 126 - Norme per la Misurazione e Valutazione dei Lavori - Segnaletica Orizzontale-Verticale e Complementare.....	163
Art. 127 - Norme per la Misurazione e Valutazione dei Lavori – Ripristino Corticale di Strutture Portanti In C.A.....	163
Art. 128 - Norme per la Misurazione e Valutazione dei Lavori - Cigli e Cunette.....	164
Art. 129 - Norme per la Misurazione e Valutazione dei Lavori - Materiali – Noli – Mano d’Opera.....	164
Art. 130 - Norme per la Misurazione e Valutazione dei Lavori - Misurazioni non specificate	165
BARRIERE, SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE.....	165
Art. 131 – Barriere di Sicurezza.....	165
SEGNALETICA ORIZZONTALE.....	167
Art. 132 - Prescrizioni Generali.....	167
Art. 133 - Qualità e Provenienza dei Materiali.....	167
ACCERTAMENTI PRELIMINARI DURANTE IL CORSO E A CONCLUSIONE DEI LAVORI.....	168
Art. 134 - Prove dei Materiali.....	168
Art. 135 - Materiali per la Segnaletica Orizzontale	168
Art. 136 - Prestazioni della Segnaletica Orizzontale.....	169
Art. 137 - Segnaletica Verticale.....	171
CAPITOLO III - DISPOSIZIONI PRESTAZIONALI PARTICOLARI.....	180
Art. 1 - Generalità e consistenza degli impianti.....	180
CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI.....	180
Art. 2 - Servizi, tipologie di lavori e prestazioni, forniture.....	183
GESTIONE TECNICA (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.1).....	183
2.1 - Servizio di aggiornamento e di manutenzione in tempo reale del data-base del	

Catasto Strade, delle Opere d'arte ed aree di suolo pubblico e del Catasto Segnaletica Stradale verticale ed orizzontale ad esclusione della segnaletica verticale soggetta a tassa di pubblicità (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma a)) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA.....	183
2.2 - Aggiornamento in tempo reale del software finalizzato all'Anagrafe Manutentiva e alla gestione e programmazione dell'attività manutentiva (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma a)) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA	188
2.3 - Predisposizione di preventivi, piani di intervento e sopralluoghi (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma b)) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA.....	192
2.4 - Predisposizione di servizio di emergenza neve- ghiaccio (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma c)) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA.....	195
2.5 - Servizio di emergenza per calamità naturali (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma d) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA.....	198
2.6 - Servizio di verifica strutturale di ponti, ponticelli, passanti e degli impianti segnaletici e semaforici (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma e) e servizio di monitoraggio e di messa in sicurezza (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma f)) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA.....	199
2.7 - Servizio di verifica per l'accertamento dello stato dei luoghi a causa di sinistri passivi, con stima dei danni e redazione di un rapporto sottoscritto dall'Appaltatore (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma g)) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA.....	206
2.8 - Servizio di verifica ed informazione sullo stato degli scavi su suolo pubblico, dei ripristini provvisori e dei ripristini definitivi (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma h)) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA.....	206
2.9 - Servizio di assistenza all'Amministrazione per la gestione delle interferenze con i manufatti esistenti sulle sedi stradali (di proprietà comunale e di altri Enti Gestori) (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma i)) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA.....	207
2.10 - Attività di rilievo e controllo a campione delle concessioni di suolo pubblico (passi carrai, pozzetti, fosse biologiche, ecc.) ((Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma l)) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA.....	208
2.11 - Dotazioni di servizio per attività di tipo gestionale (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma m)) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA.....	208
CONCESSIONE DI SERVIZI (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.2) comma n).....	209
2.12 - Servizio di Pronto intervento per il ripristino della sicurezza stradale e della viabilità sulle strade dell'Amministrazione, interrotta o danneggiata a seguito di incidente stradale.....	209
LAVORI (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.3).....	212
2.13 - Esecuzione di interventi in economia (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.3) - comma o)) LAVORI OBBLIGATORI	212
2.14 - Esecuzione di interventi a misura (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.3) - comma p)) LAVORI OBBLIGATORI.....	212
2.15 - Manutenzione ordinaria e realizzazione di segnaletica orizzontale e verticale (luminosa e non luminosa) (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.3) - comma q)) LAVORI OBBLIGATORI.....	213
2.16 - Lavori di ripristino della segnaletica stradale verticale danneggiata da sinistri, atti vandalici, di ripristino della verticalità degli impianti e della corretta posizione dei segnali (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.3) - comma r)) LAVORI OBBLIGATORI	213
2.17 - Installazione e rimozione transennature (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.3) -	

comma s)) LAVORI OBBLIGATORI	213
2.18 - Servizio di messa in opera di segnaletica ed opere provvisoriale in danno e/o in sostituzione di soggetti terzi inadempienti (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.3) - comma t)) LAVORI OBBLIGATORI	214
REPERIBILITA' (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.4).....	214
2.19 - Servizio di reperibilità H24 (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.4) - comma u)) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA.....	214
2.20 - Servizio di reperibilità piano neve-ghiaccio (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.4) - comma v)) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA.....	216
2.21 - Servizio di reperibilità per pronto intervento per ripristino sicurezza stradale (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.4) - comma z) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA....	216
PRESTAZIONI EVENTUALI E LAVORI OPZIONALI (Cap. I - Art. 1 – lett. B).....	216
2.22 - Attuazione di piano operativo per emergenza neve, ghiaccio (Cap. I - Art. 1 – lett. B) comma w) PRESTAZIONE EVENTUALE.....	216
2.23 - Lavori di manutenzione straordinaria (Cap. I - Art. 1 – lett. B) comma x) LAVORI OPZIONALI.....	217
Art. 3 - Processo manutentivo.....	218
3.1 - Funzioni.....	218
3.2 - Procedura.....	219
MANUTENZIONE ORDINARIA NON PROGRAMMABILE URGENTE	222
MANUTENZIONE ORDINARIA NON PROGRAMMABILE	222
MANUTENZIONE ORDINARIA PROGRAMMABILE.....	224
MANUTENZIONE ORDINARIA NON PROGRAMMABILE	225
INTERVENTI URGENTI IN REPERIBILITA'.....	225
Art. 4 - Flusso informativo.....	226
4.1 - Identificativo commessa.....	226
4.2 - Periodicità delle informazioni.....	226
Art. 5 - Lavori a corpo, a canone, a misura ed in economia.....	227
Art. 6 - Organizzazione e dotazioni	228
6.1 - Centro operativo ed uffici.....	228
6.2 - Attrezzature.....	228
6.3 - Struttura tecnico/amministrativa.....	229
6.4 - Programmazione ed esecuzione degli interventi.....	230
6.5 - Software ed hardware.....	231
Art. 7- Prezzi di applicazione.....	231
7.1 - Generalità.....	231
7.2 - Interventi operativi.....	233
7.5 - Attivazione piano neve.....	233

Premessa

DEFINIZIONI

Nel presente Capitolato Speciale viene indicato col nome di:

“Appaltatore”: il soggetto, singolo o riunito, affidatario delle opere, dei lavori, delle prestazioni e delle forniture tutte oggetto dell'appalto, ai sensi del presente Capitolato Speciale, degli ulteriori elaborati e del conseguente contratto.

“Amministrazione o Committente”: Unione della Romagna Faentina per la manutenzione della viabilità del territorio dei comuni di Faenza, Brisighella, Solarolo, Castelbolognese, Riolo Terme, Casola Valsenio disciplinata dal presente capitolato.

“Appalto”: l'appalto dei lavori, delle prestazioni di servizio, delle forniture di dotazioni di servizio e delle concessioni di servizio descritti nel presente Capitolato Speciale.

“Responsabile unico del procedimento” è il responsabile unico nominato dall'Amministrazione Aggiudicatrice ai sensi dell'art. 31 D.Lgs. n. 50/2016.

“D.L.” l'ufficio Direzione Lavori preposto dall'Amministrazione URF all'attività di controllo sull'esecuzione ed alla contabilizzazione dei lavori eseguiti dall'appaltatore. Le attività e le responsabilità dell'ufficio di direzione lavori sono contemplate nella normativa vigente sui lavori pubblici.

“DEC”: l'ufficio del Direttore dell'Esecuzione preposto dall'Amministrazione URF all'attività di coordinamento, alla direzione e al controllo tecnico contabile dell'esecuzione di prestazioni di servizio e delle forniture eseguiti dall'Appaltatore.

“Coordinatori della sicurezza CSP e CSE”

Il coordinatore della sicurezza in fase di progettazione viene nominato dal committente o Responsabile dei lavori (art.90 del D.Lgs. n.81/2008) ed in specifico dall'Amministrazione quando i progetti degli interventi ordinari prevedano la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione è nominato dal Committente o Responsabile dei lavori (art.90 del D.Lgs. n.81/2008) e potrà coincidere con il Direttore Lavori se questi possiede i requisiti abilitanti all'assunzione dell'incarico. Risulta a carico del Committente l'onere del compenso spettante al Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione.

I compiti e le responsabilità del Coordinatore per la sicurezza sono regolati dalle norme in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro e di sicurezza nei cantieri mobili ai sensi del D. Lgs. 81/2008. Deve essere un tecnico qualificato e professionalmente abilitato, che disponga di tutti i mezzi occorrenti per assicurare l'osservanza della normativa vigente relativamente alla prevenzione infortuni sul lavoro.

“Esecutori”: personale operativo dell'appaltatore e, nei casi ammessi ed autorizzati, di eventuali subappaltatori che eseguono gli interventi e le prestazioni oggetto dell'appalto.

“Catasto Strade del Comune di Faenza” l'aggiornamento e l'aggregazione in modo sistematico ed informatizzato di dati anagrafici ai sensi del D.Lgs. 30/04/92 n° 285 e s.m.i. relativi alle strade e loro pertinenze (marciapiedi, banchine, fossi, ecc), alle opere d'arte (ponti, sottopassi, ponticelli, passanti, muri di sostegno, ecc.) e al suolo pubblico (parcheggi, piste ciclabili, aree ad uso pubblico, ..).

“Catasto Segnaletica Stradale del Comune di Faenza” l'aggiornamento e l'aggregazione in modo sistematico ed informatizzato di dati anagrafici ai sensi del D.Lgs. 30/04/92 n° 285 e s.m.i. relativi alla segnaletica stradale orizzontale e verticale presente su tutto il territorio dell'Amministrazione Comunale di Faenza ad esclusione solo della segnaletica verticale soggetta a tassa di proprietà.

“Anagrafe Manutentiva del Comune di Faenza” il rilievo dello stato manutentivo delle Strade e relative pertinenze, delle opere d'arte, del suolo pubblico e della segnaletica orizzontale e verticale compresi gli impianti semaforici e la formazione e l'aggregazione in modo sistematico ed informatizzato di dati anagrafici e di ulteriori elementi informativi finalizzata alla migliore gestione e programmazione dell'attività manutentiva.

“Impianti”: l'insieme del suolo pubblico e manufatti accessori su di esso insistenti e/o pertinenti,

ad uso della viabilità veicolare e pedonale del territorio dell'Unione della Romagna Faentina oggetto dell'appalto, compreso la segnaletica orizzontale, verticale ed accessori, gli impianti semaforici, con l'eccezione degli impianti di pubblica illuminazione, su cui l'Appaltatore interverrà solo su richiesta sia nell'orario di lavoro che per interventi fuori orario di lavoro nell'ambito del servizio di reperibilità mediante loro eventuale messa in sicurezza. La descrizione di tali impianti è riportata al successivo art. 1 del Capitolo III del presente Capitolato Speciale.

"Canone" il criterio forfettario di remunerazione dell'Appaltatore per la Gestione Tecnica, per il servizio di reperibilità (compreso piano neve e ghiaccio) e tutti i servizi ricompresi nell'offerta tecnica dell'Appaltatore.

"Gestione Tecnica", ai sensi dell' art. 1 Capitolo I del presente Capitolato, comprende le seguenti prestazioni illustrate nel dettaglio al successivo Capitolo III da eseguirsi SOLO per il Comune di Faenza:

- aggiornamento ed implementazione del software del Catasto delle Strade e relative pertinenze, delle opere d'arte e del suolo pubblico compreso impianti semaforici in dotazione al Servizio Progettazione Infrastrutture Manutenzione Faenza;
- aggiornamento ed implementazione del software del Catasto della Segnaletica stradale orizzontale e verticale compresi impianti semaforici, ad esclusione della segnaletica verticale soggetta a tassa di proprietà, attualmente in dotazione al Servizio Progettazione Infrastrutture Manutenzione Faenza;
- aggiornamento in tempo reale di data-base finalizzato al censimento, alla gestione ed alla programmazione dell'attività manutentiva;
- aggiornamento ed implementazione di d-base di gestione delle segnalazioni e delle richieste di intervento;
- i sopralluoghi tecnici, la preventivazione e la redazione di piani di intervento;
- le relazioni e la produzione di documentazioni su sopralluoghi e proposte di soluzione di problemi specifici;
- il servizio di monitoraggio continuo per evitare danni alla pubblica incolumità;
- le verifiche periodiche dei ponti e sottopassi, anche ferroviari, dei ponticelli, passanti e muri di sostegno;
- la fornitura dei dati nella forma, qualità e quantità richiesta dal Responsabile del Procedimento e dai tecnici preposti, nonché la stesura e l'imputazione degli stessi nelle corrispondenti banche dati;
- la gestione del software del Comune di Faenza, compreso tutti gli oneri relativi, per le dotazioni hardware e software presso l'Appaltatore e gli oneri di trasmissione e fornitura dei dati nei due sensi (appaltatore-Comune di Faenza);
- proposte di aggiornamento/variazioni migliorative del piano operativo per emergenza neve e ghiaccio e del servizio di emergenza per calamità naturali;
- servizio di verifica ed accertamento dello stato dei luoghi (segnaletica, stato dei luoghi, descrizione del contesto, ecc...) a causa di sinistri passivi con stima dei danni per lavori di riparazione e redazione di rapporto scritto. Relativamente ai sinistri attivi si rimanda a quanto indicato al punto 2.12 del capitolo III del presente capitolato (servizio di pronto intervento per il ripristino della sicurezza stradale e della viabilità sulle strade dell'Amministrazione interrotta a seguito di incidenti stradali);
- servizio di verifica ed informazione sullo stato degli scavi su suolo pubblico, dei ripristini provvisori e dei ripristini definiti;
- servizio di assistenza all'Amministrazione per la gestione delle interferenze con i manufatti esistenti sulle sedi stradali;
- attività di rilievo e controllo a campione delle concessioni rilasciate di occupazione di suolo pubblico
- forniture per attività di tipo gestionale;

ed ogni altra prestazione tecnica richiesta dal presente Capitolato Speciale al di fuori degli interventi di manutenzione ordinaria e della reperibilità compreso piano neve ghiaccio.

"Manutenzione Ordinaria" tutti quegli interventi che, conservando o ripristinando il bene, gli conferiscono quelle caratteristiche previste all'atto della realizzazione; si intendono anche tutti

quegli interventi aventi lo scopo di sopperire ad una insufficienza, strutturale o superficiale, della pavimentazione che si effettuano quando vengono alla luce degradazioni che possono recare pregiudizio alla sicurezza della circolazione.

Sono altresì compresi gli interventi su segnaletica orizzontale e/o verticale volti a garantire la regolare viabilità e sicura circolazione stradale.

"Manutenzione Straordinaria" si intendono tutti quegli interventi che modificano il progetto originario e comunque non rientranti nella definizione "Manutenzione Ordinaria". Per tali interventi di manutenzione straordinaria l'Amministrazione dovrà redigere specifici progetti esecutivi sulla base dell'Elenco Prezzi Unitari del presente appalto e i relativi lavori nell'ambito dell'importo massimo annuale previsto nel presente contratto verranno affidati direttamente all'Appaltatore.

"Lavori, servizi, forniture e prestazioni obbligatori" si intendono quelli che l'Amministrazione richiede all'Appaltatore in sede di esecuzione, e che l'Appaltatore si impegna a svolgere nel pieno rispetto delle prescrizioni del presente Capitolato Speciale e delle condizioni di Contratto. I lavori, servizi, forniture e prestazioni obbligatori costituiscono pertanto vincolo tra le parti nei termini precisati, anche sul piano economico.

"Lavori, servizi e prestazioni opzionali" si intendono quelli per i quali l'Amministrazione si riserva la facoltà di procedere o meno alla richiesta con obbligo di esecuzione per l'Appaltatore in presenza di tale richiesta. Tali lavori, servizi e prestazioni opzionali non costituiscono, in ogni caso, vincolo tra le parti sul piano economico non potendo vantare l'Appaltatore alcun compenso o indennizzo nel caso di mancata richiesta da parte dell'Amministrazione.

"Sinistro": qualsiasi evento non preconcordato riconducibile alla responsabilità civile di terzi in presenza di almeno una delle seguenti due condizioni:

- abbia causato danni alla strada di competenza dell'Amministrazione;
- abbia generato situazioni di pericolo alla circolazione stradale.

A puro titolo esemplificativo non rientrano nella tipologia "sinistro" i danni causati dal maltempo, gli atti vandalici, ecc.

"Sinistro attivo" (in seguito anch'esso denominato "Sinistro"): sinistro in cui è stata danneggiata una o più strade e/o pertinenze stradali di competenza dell'Amministrazione, ovvero sinistro per il quale l'Amministrazione ha sostenuto spese per mettere in sicurezza o per ripristinare la circolazione stradale, così come da obbligo di legge.

"Sinistro passivo": sinistro provocato dall'Amministrazione nei confronti di terzi.

"Sinistro positivo": sinistro per il quale è stato individuato il veicolo o il soggetto responsabile dello stesso (danneggiante).

"Sinistro negativo": sinistro per il quale non è stato individuato il veicolo o il soggetto responsabile dello stesso (danneggiante).

"Danni lievi": si intendono quei danni ripristinabili nell'immediatezza del primo intervento per mezzo dell'attrezzatura a disposizione e per i quali non si prevede la sostituzione di eventuale materiale danneggiato ma unicamente la sistemazione del materiale già presente.

"Ripristino dei luoghi": si intende la riparazione dei danni alle strade dell'Amministrazione di uso pubblico, mediante riparazione o sostituzione degli elementi costitutivi la sede stradale, ivi compresi dispositivi/infrastrutture o parti di esse, al fine di riportarle allo stato in cui si trovavano prima del sinistro, senza migliorie o modifiche se non strettamente indispensabili in relazione alle norme vigenti; nel caso di un manufatto vetusto che venga completamente distrutto o di cui non sia conveniente la riparazione, il "ripristino dei luoghi" prevede la sostituzione del manufatto con uno nuovo e a norma.

"Elenchi regionali dei prezzi": si intendono l'ELENCO PREZZI OPERE EDILI - DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 8 GIUGNO 2015, N. 683 avente per oggetto :Approvazione aggiornamento e integrazione con capitoli specialistici dell'Elenco Regionale dei prezzi delle opere pubbliche come previsto dall'art. 8 della Legge Regionale n. 11/2010 ai sensi dell'art. 133 del D. Lgs. n. 163/2006 e l'ELENCO PREZZI DIFESA DEL SUOLO - Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna N.382 del 22 dicembre 2016 contenente l'aggiornamento dell'Elenco regionale dei prezzi per lavori e servizi in materia di difesa del suolo, della costa e bonifica, indagini geognostiche, rilievi topografici e sicurezza - Annualità 2017 - approvato con deliberazione della Giunta Regionale 13 dicembre 2016, N° 2185

"Elenco prezzi unitari": si intende l'elaborato progettuale (allegato B) contenente i prezzi unitari

delle lavorazioni non ricomprese negli “**Elenchi regionali dei prezzi**”

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'Appaltatore è tenuto all'osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, comprese quelle di natura imperativa, che potessero essere emanate in corso di esecuzione del Contratto

NORMATIVA UNI

UNI 11063/2003 Manutenzione – Definizione di manutenzione ordinaria e straordinaria

UNI 11122/2004 “Materiali per segnaletica verticale –Caratteristiche prestazionali dei materiali per segnaletica verticale con tecnologia a microprismi”

UNI 10146/2007 Criteri per la formulazione di un contratto per la fornitura di servizi finalizzati alla manutenzione

UNI 10685/2007 Criteri per la formulazione di un contratto di manutenzione basato sui risultati (global service di manutenzione)

UNI EN 15341/2007 Indicatori di prestazione della manutenzione (KPI)

UNI 13306/2010 Manutenzione – Terminologia di manutenzione

UNI EN 1436/2007 Materiali per segnaletica orizzontale, prestazioni della segnaletica orizzontale per gli utenti della strada

NORMATIVA SUI CONTRATTI PUBBLICI

D.Lgs. 50/2016 e s.m. ed i. e relativi Decreti Ministeriali e direttive ANAC;

DPR 207/2010 nei limiti della sua applicabilità ai sensi dell'art. 216, commi 4,5,6,16,18 e 19, del Codice dei Contratti ed in via transitoria fino all'emanazione delle linee guida Anac e dei decreti ministeriali previsti dal Codice dei contratti;

Capitolato Generale: il capitolato generale di appalto approvato con DM 145/2000 limitatamente agli artt. 1,2,4,4,6,8,17,18,19,27,35 e 36.

NORMATIVA IN MATERIA DI TUTELA DELLA SALUTE E DELLA SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO

D.Lgs. n.81/2008 del 09 aprile 2008 Testo unico per la sicurezza e s.m. ed i.

NORMATIVA IN MATERIA DI STRADE E SEGNALETICA STRADALE

- D.L.vo 30 aprile 1992, n.285 “Nuovo codice della strada”;

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

- Disciplinare tecnico Ministero dei Lavori Pubblici, Decreto 31 marzo 1995 (“Approvazione del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali”);

- Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per la sua installazione e manutenzione, del 24 ottobre 2000;

- Il Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per la sua installazione e manutenzione;

- D.M. 05/11/2001 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade;

- D.M. 10/07/2002 Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada da adottare per il segnalamento temporaneo;

- Decreto Interministeriale 4 marzo 2013 che definisce i criteri generali di sicurezza relativi alle procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare;

- Decreto 21 giugno 2004. Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale

- D.M. 19/04/2006 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali;

- Circolare Ministero dei Lavori Pubblici N° 34233 del 25/02/1991;

- Circolare Ministero dei Lavori Pubblici N° 6736/61A1 del 19/07/67;
- UNI EN 1337-10:2004 "Appoggi strutturali: ispezione e manutenzione";
- CNR UNI 10011:1988 "Costruzioni d'acciaio – Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione;
- Norme tecniche per le costruzioni – DM 16 gennaio 2008 e successive NCT 2018;
- Circolare delle norme tecniche per le costruzioni n. 617 del 02/02/2017;
- CNR – DT 213/2015.

L'Appaltatore è tenuto altresì al rispetto dei regolamenti, disposizioni e circolari governative, prefettizie, regionali, comunali e di ogni altra autorità legalmente riconosciuta, che comunque abbia attinenza con l'Appalto in oggetto, siano esse in vigore all'atto dell'offerta, siano esse emanate durante o successivamente il corso dei lavori e delle prestazioni; di tutte le prescrizioni enormi in materia tecnica, di prevenzione della delinquenza di tipo mafioso, sulla sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro e sulla sicurezza nei cantieri mobili e di tutte le norme tecniche per l'esecuzione dei lavori straordinari eseguiti e di settore vigenti.

L'Appaltatore è tenuto altresì al rispetto dei seguenti atti emanati dal Comune di Faenza:

- Regolamenti dell'Amministrazione in materia di scavi su suolo pubblico e di occupazioni di suolo pubblico nel testo vigente.

CAPITOLO I – NORME TECNICO - AMMINISTRATIVE

Art. 1 - Oggetto dell'appalto

L'oggetto dell'appalto, consiste nell'esecuzione di tutti gli interventi, di tutte le opere e di tutte le prestazioni di manutenzione ordinaria, programmabile e non programmabile, riguardanti il suolo pubblico inerente alla viabilità di pertinenza del territorio dell'Unione della Romagna Faentina e della relativa segnaletica stradale allo scopo di mantenerlo funzionale all'uso ed agli scopi istituzionali e rispondente alle prescrizioni del Codice della Strada e della vigente normativa, al fine di evitare e prevenire pericoli alla pubblica incolumità, in conformità di quanto previsto al presente Capitolato Speciale ed ulteriori elaborati tecnici allegati.

Con il presente appalto, è obiettivo dell'Amministrazione dotarsi di un efficace strumento di gestione di tutta l'attività manutentiva ordinaria unitamente all'espletamento dei servizi ad essa strettamente correlati con piena assunzione da parte dell'Appaltatore di tutte le conseguenti obbligazioni, come dettagliate dal presente capitolato, dagli ulteriori elaborati e dal conseguente contratto.

Si precisa che a partire dal 01/01/2017 le attività relative ai lavori pubblici del Comune di Faenza sono state conferite all'Unione della Romagna Faentina di cui fanno parte anche i comuni di Solarolo, Castelbolognese, Riolo Terme, Casola Valsenio e Brisighella pertanto tutte le tipologie di lavori, prestazioni e concessione di servizio previsti nel presente appalto ad esclusione della prestazione obbligatoria denominata "Gestione Tecnica" riguardano l'intero territorio dell'Unione della Romagna Faentina.

In particolare l'appalto si compone di lavori, forniture, prestazioni di servizio e concessione di servizi obbligatori direttamente oggetto del contratto e di lavori, e prestazioni di servizio opzionali costituenti obbligazione dell'Appaltatore e solo a seguito di specifica richiesta da parte dell'Amministrazione.

I **lavori, servizi, e prestazioni obbligatori** sono quelle descritti al presente Art. 1 e contraddistinti dalle lettere: **a), b), c), d), e), f), g), h), i), l), m), o), p), q), r), s), t), u), v) e z).**

La **Concessione di servizi obbligatoria** è quella descritta al presente Art. 1 e contraddistinta dalla lettera **n).**

I **lavori opzionali e le prestazioni eventuali** sono quelli descritti al presente Art. 1 e contraddistinte dalle lettere: **w) e x).**

A) LAVORI, PRESTAZIONI DI SERVIZIO E DOTAZIONI DI SERVIZIO OBBLIGATORI

Gli interventi, le prestazioni di servizio e le dotazioni di servizio a carico dell'Appaltatore comprendono:

1.1) GESTIONE TECNICA

Comprende le seguenti prestazioni e dotazioni di servizio circoscritte al solo territorio del Comune di Faenza.

a) aggregazione e l'aggiornamento di dati anagrafici e dello stato manutentivo relativi alle strade alle opere d'arte, alla segnaletica verticale ed orizzontale ed al suolo pubblico, comprendente, in particolare:

- l'aggiornamento e la manutenzione in tempo reale dei data-base del Catasto delle Strade, delle Opere d'Arte ed aree di suolo pubblico e del Catasto della Segnaletica Stradale verticale ed orizzontale ad esclusione della segnaletica verticale soggetta a tassa di pubblicità già in dotazione presso il Servizio Progettazione Infrastrutture Manutenzione Faenza le cui specifiche vengono riportate al successivo art. 2 punto 2.1 del Capitolo III del presente Capitolato Speciale. Il DEC o il

Responsabile del procedimento possono inoltre richiedere modifiche e/o integrazioni dei data-base succitati di gestione dei Catasti delle Strade e della Segnaletica;

- aggiornamento in tempo reale del software di proprietà del Comune di Faenza dotato delle caratteristiche di cui al successivo art. 2 punto 2.2 del Capitolo III finalizzato al Censimento dello stato manutentivo (Anagrafe manutentiva), alla gestione e programmazione dell'attività manutentiva: tale servizio comprende il popolamento e l'aggiornamento del data-base finalizzato al censimento dello stato manutentivo, alla gestione e programmazione degli interventi manutentivi ordinari programmati e non programmabili comprensivi di quelli straordinari eseguiti dall'Appaltatore, dei nuovi interventi e delle nuove urbanizzazioni da chiunque eseguiti (Amministrazione, Enti vari, privati, ecc..) comunicati dal DEC e/o dal Responsabile del procedimento. Il servizio prevede inoltre la fornitura tempestiva di tutti i dati, disaggregati e di sintesi, aggiornati, a richiesta e periodicamente, che il DEC riterrà necessari per avere:

- la conoscenza dello stato manutentivo relativamente: alle strade e relative pertinenze, ai manufatti stradali (ponti sottopassi, muri di sostegno, ecc.), al suolo pubblico, alla segnaletica stradale verticale ed orizzontale;

- la conoscenza dell'iter del processo manutentivo, dal manifestarsi dell'esigenza alla memoria storica;

- la conoscenza dello stato di avanzamento degli interventi ordinari e straordinari, in tempo reale, compreso: lo stato di avanzamento dei preventivi; la programmazione degli interventi da fare; le somme spese nell'ambito del budget al momento della richiesta; la documentazione degli interventi eseguiti e relativi importi; gli allegati alla fatturazione per la contabilità ed il controllo degli interventi e degli importi, le pezze giustificative degli interventi (rapportini, bolle, ecc.), le liste degli operai, le tabelle di sintesi per: tipo di lavoro, fase di lavoro, ubicazione del lavoro, ecc., il tutto secondo le prescrizioni e le richieste della D.L., in maniera da facilitarne l'utilizzo, la programmazione ed il loro controllo;

- la conoscenza dei costi di manutenzione ordinaria e straordinaria per circoscrizione, strada, zona, quartiere, singoli elementi censiti nei Catasti Strade e Segnaletica.

Qualora il DEC o il Responsabile del Procedimento lo ritengano necessario l'Appaltatore dovrà procedere alle modifiche e/o aggiornamenti ed integrazioni del software suddetto.

b) predisposizione di preventivi, piani di intervento e sopralluoghi:

redatti sulla base dell'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) e degli Elenchi Regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta e nell'osservanza delle relative prescrizioni tecniche, a richiesta della DEC e/o del Responsabile del procedimento (o ad iniziativa dell'Appaltatore), per interventi di manutenzione ordinaria programmata; esecuzione di sopralluoghi in presenza di problematiche manutentive o di situazioni di potenziale pericolo, ad iniziativa dell'Appaltatore o su richiesta della DEC e/o del Responsabile del procedimento, compreso il report delle conclusioni del sopralluogo e la documentazione, anche fotografica necessaria e/o richiesta. Tale prestazione deve essere gestita tramite l'utilizzo del software dotato delle caratteristiche di cui al precedente punto a).

c) predisposizione del servizio di emergenza neve e ghiaccio:

predisposizione di organizzazione di un servizio ai fini dell'attuazione del piano operativo per emergenza neve e ghiaccio in funzione delle richieste di cui al successivo Capitolo III art. 2 punto 2.4.

d) servizio di emergenza per calamità naturali:

predisposizione ed organizzazione di servizio di emergenza per calamità naturali atto a garantire l'immediata disponibilità di mezzi e maestranze in quantità adeguate, e secondo le prescrizioni del DEC, per fronteggiare situazioni di pericolo in caso di calamità naturali.

e) verifiche strutturali e servizio di monitoraggio e messa in sicurezza ponti, ponticelli, passanti, impianti di segnaletica ed impianti semaforici:

- verifiche periodiche della stabilità dei ponti, ponticelli, dei sottopassi, anche ferroviari e dei muri di sostegno censiti nel Catasto Strade in dotazione al Servizio Progettazione Infrastrutture

Manutenzione Faenza con compilazione di un rapporto sui risultati con cadenza semestrale da trasmettere al DEC anche su supporto informatico e conseguente aggiornamento del Catasto suddetto. L'Appaltatore dovrà fornire un'integrazione al software in dotazione al Servizio Progettazione Infrastrutture Manutenzione Faenza per il monitoraggio e gestione dei ponti dotato delle caratteristiche tecniche di cui al successivo art. 2 punto 2.6.1 del Capitolo III del presente Capitolato Speciale.

- verifiche periodiche della stabilità dei passanti censiti nel Catasto Strade-Segnaletica in dotazione al Servizio Infrastrutture integrati mediante rilievo dall'Appaltatore con compilazione di un rapporto sui risultati con cadenza annuale (VIDEOISPEZIONI) da trasmettere al DEC anche su supporto informatico e conseguente aggiornamento del Catasto suddetto.
- verifiche periodiche degli impianti di segnaletica verticale censiti nel Catasto Segnaletica in dotazione al Servizio Progettazione Infrastrutture Manutenzione Faenza con compilazione di un rapporto sui risultati con cadenza annuale da trasmettere al DEC anche su supporto informatico e conseguente aggiornamento del Catasto suddetto.
- verifiche periodiche degli impianti semaforici di cui all'allegato "D" e censiti nel Catasto Segnaletica in dotazione al Servizio Progettazione Infrastrutture Manutenzione Faenza con compilazione di un rapporto sui risultati con le periodicità di cui al successivo art. 2 punto 2.6.2 del Capitolo III del presente Capitolato Speciale da trasmettere alla D.L. anche su supporto informatico e conseguente aggiornamento del Catasto suddetto.

f) servizio di monitoraggio e messa in sicurezza:

il servizio prevede il monitoraggio continuo sullo stato: delle pavimentazioni stradali, dei manufatti (ponti, ponticelli, passanti, sottopassi, ecc) e dei componenti edili che insistono sul suolo pubblico, dei sistemi di raccolta delle acque meteoriche (caditoie e bocche di lupo ostruite e danneggiate), della segnaletica stradale verticale e orizzontale, il tutto allo scopo di individuare situazioni di possibile pericolo alla viabilità ed alla pubblica incolumità, con trasmissione immediata di rapporto al DEC, ed intervento diretto in caso di interventi di modesta entità e di potenziale pericolo alla pubblica incolumità. Il servizio prevede inoltre la messa in sicurezza di tutte le situazioni di possibile pericolo alla viabilità ed alla pubblica incolumità rilevate dall'attività di monitoraggio svolta dall'Appaltatore su ordine del DEC e/o del Responsabile del procedimento o da parte di soggetti incaricati dal DEC e/o del Responsabile del procedimento. L'attività di messa in sicurezza comprende: la fornitura, la posa in opera, il noleggio per il periodo di utilizzo, la rimozione, la sostituzione in caso di danneggiamento della segnaletica verticale, dei dispositivi di segnalamento luminoso, dei cavalletti, transennature, ecc. impiegate per la messa in sicurezza e segnalazione delle suddette situazioni pericolo. L'attività di messa in sicurezza viene contabilizzata in economia/misura sulla base dell'elenco prezzi depurato del ribasso d'asta. Il presente servizio prevede inoltre la immediata segnalazione (a mezzo e-mail) da parte dell'Appaltatore, circa l'avvenuta messa in sicurezza delle situazioni di possibile pericolo alla viabilità ed alla pubblica incolumità, imputabili alla presenza di sottoservizi, all'Ente gestore del sottoservizio interessato ed al DEC per conoscenza. L'Appaltatore dovrà aggiornare il data-base di gestione dell'Anagrafe Manutentiva con risultati di tale attività di monitoraggio che viene svolta secondo le periodicità di cui all'art. 2 punto 2.6.3 del Capitolo III del presente capitolato.

g) servizio di verifica per l'accertamento dello stato dei luoghi a causa di sinistri passivi con stima dei danni e redazione di un rapporto sottoscritto dall'Appaltatore:

relativamente ai sinistri passivi per l'Amministrazione Comunale di Faenza: l'esecuzione di immediati sopralluoghi ordinati dal DEC, secondo le modalità imposte dalla normativa vigente e secondo le prescrizioni del DEC stessa, con redazione di un rapporto documentato da rilievi grafici e fotografici dello stato dei luoghi, da restituire tempestivamente al DEC sottoscritto dall'Appaltatore ed eventuale stima dei costi di ripristino dello stato dei luoghi.

h) servizio di verifica ed informazione sullo stato degli scavi su suolo pubblico, dei ripristini provvisori e dei ripristini definitivi:

il servizio prevede, a carico dell'Appaltatore, l'attività di verifica ed informazione sullo stato: degli scavi su suolo pubblico, dei ripristini provvisori e dei ripristini definitivi sulle pertinenze stradali

eseguiti da terzi sulla base delle specifiche autorizzazioni allo scavo su suolo pubblico rilasciate dagli uffici tecnici comunali competenti. L'Appaltatore riceverà, da parte del DEC e/o del Responsabile del procedimento, copia di tutte le autorizzazioni allo scavo su suolo pubblico rilasciate a terzi dagli uffici tecnici comunali preposti e/o richieste di terzi, unitamente alle specifiche prescrizioni tecniche e temporali. Sulla base delle autorizzazioni allo scavo su suolo pubblico di cui sopra, l'Appaltatore dovrà:

- verificare che i lavori di scavo ed i relativi ripristini provvisori e definitivi vengano eseguiti secondo le prescrizioni imposte dal "Regolamento per l'esecuzione di scavi su suolo pubblico" dell'Amministrazione e secondo le prescrizioni imposte singolarmente nelle suddette autorizzazioni,
- informare tempestivamente a mezzo fax/e-mail il DEC e il Responsabile del procedimento di eventuali difformità o negligenze nell'esecuzione dei lavori sopra descritti e relative all'occupazione di suolo pubblico (tempi e spazi);
- trasmettere entro il giorno 10 di ogni mese l'elenco degli interventi di: scavo su suolo pubblico, ripristino provvisorio e definitivo eseguiti da terzi (e regolarmente autorizzati) nel mese precedente;
- trasmettere, ai fini della verifica delle concessioni rilasciate, entro il giorno 10 di ogni mese l'elenco degli interventi di: scavo effettuato su suolo pubblico, ripristino provvisorio e definitivo da eseguirsi a cura di terzi (e regolarmente autorizzati) nel mese in corso. Tali informazioni dovranno pervenire al DEC e/o al Responsabile del procedimento sotto forma di rapporto sottoscritto dall'Appaltatore suddivisi per Circostrizione e nel formato da concordare con il DEC e/o il Responsabile del procedimento.

Tale procedura è attualmente informatizzata e quindi ricompresa all'interno dei data-base di gestione dei Catasti delle Strade e della Segnaletica di cui al precedente punto a) le cui specifiche tecniche sono illustrate al successivo art. 2 punto 2.2 del capitolo III del presente Capitolato Speciale. L'Appaltatore dovrà procedere, a richiesta del DEC e/o del Responsabile del procedimento, alle modifiche e/o integrazioni richieste al software suddetto ed al suo popolamento e costante aggiornamento.

L'attività descritta al presente punto deve essere svolta da un tecnico dotato almeno del diploma di geometra. Si precisa che il numero di richieste di autorizzazione allo scavo medie annue è pari a 120.

i) Servizio di assistenza alla Amministrazione per la gestione delle interferenze con i manufatti esistenti sulle sedi stradali (di proprietà comunale e di altri Enti Gestori):

il servizio prevede l'esecuzione, a richiesta di rilievi diretti in loco e/o l'acquisizione di dati cartacei, informatizzati e quant'altro necessario e utile, presso i vari Enti gestori dei servizi del sottosuolo (HERA, ENEL, TELECOM, ecc.), che il DEC richiederà, perché necessari allo svolgimento delle varie attività dell'Amministrazione (attività operative, di controllo, comprese le attività di DEC collegate a distinti appalti).

l) Attività di rilievo e controllo a campione delle concessioni di suolo pubblico (passi carrai, pozzetti, fosse biologiche, ecc):

il servizio prevede, a carico dell'Appaltatore, l'attività di sopralluogo e di rilievo "a campione" delle concessioni di suolo pubblico rilasciate dal settore LL.PP. URF per conto del Comune di Faenza tenuto conto che tale tipo di attività consiste nel verificare n°500 concessioni all'anno.

m) Dotazioni di servizio per attività di tipo gestionale:

Disponibilità delle seguenti di dotazioni di servizio:

- 1) n° 1 automobile tipo Fiat Panda NEW 1.3 Mit 95 CV E6 serie 4x4 DIESEL dotata delle caratteristiche tecniche dettagliate al successivo Capitolo III art. 2 punto 2.11;
- 2) n° 3 veicoli commerciali tipo Fiat Doblò Cargo 2015 1.3 MTJ 16v 90 CV EC+SX Natural Power dotati delle caratteristiche tecniche dettagliate al successivo Capitolo III art. 2 punto 2.11;
- 3) n° 1 veicolo commerciale tipo Fiat Doblò Cargo 2015 1.3 MJT 16v 90cv E5+SX Natural Power

- cabinato lungo** dotato delle caratteristiche tecniche dettagliate al successivo Capitolo III art. 2 punto 2.11;
- 4) n° 1 pick-up tipo Piaggio Porter 4x4 dotato delle caratteristiche tecniche dettagliate al successivo all'art. 2 punto 2.11;
 - 5) n° 1 bob cat dotato delle caratteristiche tecniche dettagliate al successivo Capitolo III art. 2 punto 2.11;
 - 6) n° 2 piastre contatraffico dotate delle caratteristiche tecniche dettagliate al successivo Capitolo III art. 2 punto 2.11;
 - 7) n° 1 strumentazione per il rilievo dell'aderenza delle pavimentazioni stradali esistenti tecniche dettagliate al successivo Capitolo III art. 2 punto 2.11;
 - 8) n° 1 retroriflettometro dotato delle caratteristiche tecniche dettagliate al successivo Capitolo III art. 2 punto 2.11;
 - 9) misuratore digitale per spessore segnaletica orizzontale dotato delle caratteristiche tecniche dettagliate al successivo Capitolo III art. 2 punto 2.11;

Le dotazioni di servizio di cui ai punti 1), 2), 3), 4),5), 6), 7), 8) e 9) del presente articolo resteranno di proprietà dell'Appaltatore per tutta la durata dell'appalto. Comunque tutte le dotazioni di cui al presente punto verranno consegnate al DEC entro 30 giorni dalla data del Verbale di consegna dei lavori (anche sotto le riserve di legge). Le dotazioni sopraelencate **potranno essere** utilizzate dal personale preposto del Servizio Progettazione Infrastrutture Manutenzione Faenza fino alla scadenza del contratto d'appalto e successivamente restituite all'Appaltatore nello stato in cui si trovano. Durante tutto il periodo di utilizzo di tali dotazioni di servizio da parte del personale preposto del Servizio competente, l'Appaltatore, per tutte le suddette dotazioni di servizio nessuna esclusa, avrà l'onere di tutte le assicurazioni, garanzie ed oneri relativi alla manutenzione e/o sostituzione, compreso il pagamento dei relativi canoni e/o utenze al fine di garantire il perfetto e continuo funzionamento ed utilizzo.

Tutte le prestazioni di servizio e dotazioni di servizio di cui al presente punto 1.1) sono contabilizzate a canone e risultano comprese all'interno della voce "Gestione Tecnica" di cui al quadro economico del presente Capitolato Speciale di Appalto al netto del ribasso d'asta.

1.2) CONCESSIONE DI SERVIZI

n) Servizio di pronto intervento per il ripristino della sicurezza stradale e della viabilità sulle strade dell'Amministrazione, interrotta o danneggiata a seguito di incidente stradale di cui al successivo Capitolo III art.2 punto 2.12.

L'Appaltatore si impegna a effettuare il servizio di pronto intervento per il ripristino delle condizioni di sicurezza della circolazione stradale rese precarie a seguito di sinistro stradale, il ripristino e la eventuale riparazione dei luoghi danneggiati da sinistri stradali, nonché la conseguente attività di recupero del credito dal soggetto che ha causato il danno in tutto il territorio dei Comuni dell'Unione della Romagna Faentina

Tale servizio dovrà essere finalizzato in primis all'immediato ripristino del danno arrecato da terzi al patrimonio dell'Amministrazione, tenendola indenne dai rischi di risarcimento e garantendo l'effettuazione degli interventi urgenti per la messa in sicurezza della circolazione con tempestività, efficacia ed immediatezza e nel rispetto delle disposizioni vigenti in materia di sicurezza e di ambiente.

Il servizio sarà integrato in base all'offerta migliorativa acquisita in fase di gara.

Il servizio non dovrà comportare costi a carico dell'Amministrazione poiché il contraente dovrà provvedere al recupero del credito acquisito nei confronti del soggetto che ha causato il danno.

1.3) LAVORI

Tali lavori verranno svolte per conto dell'Amministrazione URF

o) esecuzione di interventi in economia:

di regola per Pronto Intervento o Manutenzione Ordinaria non programmabile contabilizzati sulla base dell'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) e degli Elenchi Regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta. Fanno eccezione gli interventi di pronto intervento per sinistri attivi che sono specificamente regolati in apposito paragrafo del presente capitolato speciale,

p) esecuzione di interventi a misura:

di regola per interventi di Manutenzione Programmata, Ordinaria o Migliorativa di qualsiasi tipo, conseguenti o meno ai preventivi predisposti dall'Appaltatore ed accettati dal Responsabile del procedimento o dalla D.L.

Tali interventi potranno interessare qualsiasi tipologia di lavoro presente in Elenco Prezzi Unitari e/o inerente alla manutenzione ordinaria del suolo pubblico interessato alla viabilità e ai manufatti su di esso esistenti e richiedere l'opera di maestranze specializzate di qualsiasi tipo, quali: muratori, fabbri, asphaltatori, scavatoristi, autisti, sterratori, idraulici, posatori di pavimentazioni, lattonieri, impermeabilizzatori, scalpellini, eccetera, nonché di manovalanza generica e di operatori di supporto quali meccanici, magazzinieri e trasportatori, con adeguata dotazione di mezzi. Tali interventi vengono contabilizzati "a misura" sulla base dell'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) e degli Elenchi Regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta

q) manutenzione ordinaria e realizzazione di segnaletica orizzontale e verticale (luminosa e non luminosa):

da eseguirsi su tutte le strade del territorio dell'Unione della Romagna Faentina di cui al Catasto Strade e Segnaletica. Gli interventi prevedono l'esecuzione di operazioni di manutenzione ordinaria programmabile e non programmabile, relative alla segnaletica stradale verticale ed orizzontale, ordinate dalla D.L. per le modifiche, integrazioni o migliorie che l'Amministrazione riterrà necessarie. Fra queste operazioni si evidenzia l'installazione di nuovi impianti di segnaletica verticale, la rimozione e/o la sostituzione della segnaletica verticale ed accessori danneggiati dalla normale usura del tempo o non più rispondenti alle prescrizioni imposte dalla normativa vigente. Fra queste operazioni è inoltre compresa la realizzazione di nuovi impianti di segnaletica orizzontale ed il rifacimento.

Tali tipologie di intervento ricomprese nel presente punto verranno contabilizzate "a misura" secondo l'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) degli Elenchi Regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta.

r) lavori di ripristino della segnaletica stradale verticale danneggiata da sinistri, atti vandalici, di ripristino della verticalità degli impianti e della corretta posizione dei segnali:

gli interventi prevedono la rimozione, il ripristino e la sostituzione dei segnali verticali ed accessori danneggiati da sinistri passivi ed atti vandalici. Fra queste operazioni è inoltre compresa la verifica e ripristino dei sostegni e della verticalità degli stessi, oltre alla corretta posizione dei segnali e conseguente ricollocazione se necessaria, ed eliminazione di elementi che ne ostacolano la visibilità (rami, ecc.). Tali interventi verranno contabilizzati "in economia" sulla base dell'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) degli Elenchi Regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta. Fanno eccezione gli interventi di pronto intervento a seguito di sinistri attivi che sono specificamente regolati in apposito paragrafo del Capitolato Speciale.

s) installazione e rimozione transennature:

gli interventi prevedono la fornitura, il trasporto, il posizionamento e la successiva raccolta di transennature metalliche e di opportuna segnaletica in occasione di: situazioni di pericolo, sinistri, modifiche alla viabilità, ecc., il tutto secondo le prescrizioni della D.L. e/o del Responsabile del procedimento. Tali interventi verranno contabilizzati "in economia" sulla base dell'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) degli Elenchi Regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta. Fanno eccezione gli interventi di pronto intervento a seguito di sinistri attivi che sono specificamente regolati in apposito paragrafo del Capitolato Speciale.

t) Messa in opera di segnaletica ed opere provvisionali in danno e/o in sostituzione di soggetti terzi inadempienti:

gli interventi prevedono lo svolgimento, con la tempestività necessaria, di quanto definito nel titolo, su sedi stradali e suolo pubblico in genere, su richiesta della D.L., da eseguirsi in economia e/o a misura, in danno e/o in sostituzione di privati cittadini, altri Enti Gestori di sottoservizi, loro appaltatori, appaltatori diversi dell'Amministrazione, inadempienti.

Risulta compresa la redazione di schemi di apposizione della segnaletica ai sensi del codice della strada o di apprestamenti ed opere provvisionali non complesse.

Tali interventi verranno contabilizzati "in economia" e/o a "misura" sulla base dell'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) e degli Elenchi Regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta.

1.4) REPERIBILITA'

Tale attività verrà svolta per conto dell'Amministrazione URF

u) Servizio di reperibilità H24:

L'Appaltatore deve essere in grado di intervenire su: strade e relative pertinenze, manufatti stradali (ponti, sottopassi, muri di sostegno, ecc), suolo pubblico, segnaletica stradale verticale ed orizzontale, su chiamata nei tempi di cui al successivo art. 2 punto 2.19 del Capitolo III, 24 ore al giorno e sette giorni la settimana, al di fuori dell'orario di lavoro, così come definito all'art. 22 dello Schema di Contratto, per esigenze di sicurezza pubblica e/o di pubblica incolumità e calamità naturali. Tale prestazione è contabilizzata "a canone" e risulta compresa alla voce "Reperibilità H24" di cui al quadro economico e all'Elenco Prezzi Unitari (Allegato B) depurato del ribasso d'asta offerto e non comprende il servizio di reperibilità riconducibile alle obbligazioni contenute nel presente Capitolato e nello Schema di Contratto della concessione di servizio di "pronto intervento per il ripristino della sicurezza stradale e della viabilità sulle strade dell'Amministrazione" di cui al precedente punto n).

v) Servizio di reperibilità piano neve-ghiaccio:

L'organizzazione del servizio piano neve e ghiaccio è dettagliata al successivo Capitolo III art. 2 punto 2.20 del presente capitolato. Per il periodo dal 15/11 al 31/03 di ogni anno l'Appaltatore è reperibile 24 ore su 24 con mezzi e personale necessario per l'eventuale attivazione dei piani operativi neve – ghiaccio dei Comuni dell'Unione. Tale prestazione è contabilizzata "a canone" e risulta compresa alla voce "Reperibilità piano neve ghiaccio" di cui al quadro economico e all'Elenco Prezzi Unitari (Allegato B) depurato del ribasso d'asta offerto.

z) Servizio di reperibilità di pronto intervento per il ripristino della sicurezza stradale:

tale servizio risulta compreso nella concessione di servizio di cui al precedente punto n)

B) PRESTAZIONI EVENTUALI E LAVORI OPZIONALI

Tali attività verranno svolte per conto dell'Amministrazione URF

w) attuazione di piano operativo per emergenza neve, ghiaccio (PRESTAZIONE EVENTUALE):

attivazione del piano operativo per emergenza neve e ghiaccio in funzione delle richieste con le modalità e nei termini di cui al successivo Capitolo III art. 2 punto 2.22 e secondo i piani operativi neve di ciascun comune dell'Unione della Romagna Faentina allegato "E". Tali prestazioni per "emergenza neve-ghiaccio" verranno contabilizzate "in economia" sulla base dell'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) degli Elenchi Regionali dei prezzi del presente appalto al netto del ribasso d'asta.

x) Lavori di manutenzione straordinaria (LAVORI OPZIONALI)

Relativamente agli interventi di manutenzione straordinaria/riqualificazione ed adeguamento delle pertinenze stradali e della segnaletica stradale, si prevede in capo all'Amministrazione l'onere della

redazione di specifici progetti esecutivi redatti ai sensi del D.Lgs n. 50/2016 e s.m. e i., sulla base dell'elenco prezzi unitari e degli elenchi regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta del presente appalto ed in capo all'Appaltatore l'esecuzione di tali interventi secondo le tempistiche indicate dal Responsabile del Procedimento.

Per tutti i progetti esecutivi di manutenzione straordinaria che siano soggetti alla previsione della vigente disciplina in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (D.Lgs. n.81/2008 e s.m.e i.), è onere dell'Amministrazione anche la redazione dello specifico piano di Sicurezza e Coordinamento, sottoscritto da un tecnico abilitato quale Coordinatore per la Sicurezza in Fase di Esecuzione.

L'Appaltatore provvederà altresì solo per il Comune di Faenza all'aggiornamento del data-base di gestione e programmazione dell'attività manutentiva di cui al successivo Cap. III art. 2 punto 2.2 con l'inserimento di tali interventi.

Tutto quanto sopra riportato ha validità per le strade e relative pertinenze, la segnaletica, le opere d'arte e le aree pubbliche, di proprietà e/o in gestione dell'Amministrazione alla data di aggiudicazione dell'appalto in oggetto ed ad un ulteriore 5% del patrimonio stradale e della segnaletica che diventeranno di competenza comunale durante il periodo di durata dell'appalto a seguito di: nuove realizzazioni, nuove urbanizzazioni prese in carico dall'Amministrazione, modifiche relative alla classificazione amministrativa delle strade e/o pertinenze stradali, ecc., e per tutte le integrazioni che verranno fornite durante la durata dell'appalto e nelle modalità di cui al successivo art. 2, il tutto senza che l'Appaltatore possa aver diritto ad incrementi di prezzo rispetto a quanto definito per l'esecuzione dei lavori e l'espletamento dei servizi e delle forniture del presente appalto.

L'Amministrazione si riserva il controllo sul processo tramite la D.L. e/o il Responsabile del procedimento e in particolare:

- la possibilità di variare il programma degli interventi;
- la decisione su quali interventi da eseguire e l'emissione di ordini di lavoro;
- l'ordine all'Appaltatore di eseguire sopralluoghi e riferirne i risultati, nonché di fornire preventivi per risolvere problemi relativi alla gestione della manutenzione;
- il controllo e l'ordine di modificare, se necessario, le modalità del flusso informativo;
- la verifica delle disponibilità finanziarie residue durante il procedere degli interventi;
- le verifiche a campione e il controllo in generale sulle operazioni svolte dall'Appaltatore;
- l'indirizzo e il controllo sull'attività di aggregazione e gestione dei dati anagrafici.

Il presente appalto è contratto MISTO, ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs. n. 50/2016 con decorrenza dalla data del verbale di consegna dei lavori e durata triennale.

Alla scadenza il contratto potrà essere prorogato per il tempo strettamente necessario per concludere le procedure di gara per l'individuazione di un nuovo concorrente.

Art. 2 - Definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto

L'ammontare complessivo delle opere, prestazioni di servizio e forniture obbligatori compresi nell'appalto, è stimabile in via indicativa in **€ 2.809.477,20** (compreso oneri per la sicurezza), in relazione alla prevista durata del contratto ai sensi del precedente art. 1 e dell'art. 17 dello schema di contratto.

E' altresì previsto il servizio in concessione di pronto intervento per riparazione dei danni al demanio stradale a seguito di incidente stradale di importo stimato in **€ 141.000,00** per il periodo contrattuale.

Sono previsti anche prestazioni eventuali e lavori opzionali in particolare:

- attivazione piano operativo neve – ghiaccio (prestazione eventuale) stimata in **€ 544.680,00** compresi gli oneri della sicurezza
- lavori di manutenzione straordinaria (lavori opzionale) nella misura massima di

€.759.900,00 compresi gli oneri per la sicurezza.

Le opere, le prestazioni di servizio e le forniture comprese nell'appalto sono contabilizzate a misura, in economia e a canone secondo quanto previsto dal capitolato, dallo schema di contratto e dagli ulteriori elaborati con riferimento a ciascuna tipologia di prestazione oggetto dell'appalto.

In particolare ai fini della qualificazione si evidenziano gli importi per categorie dei lavori, per prestazioni e per la concessione di servizio di pronto intervento

1) LAVORI OBBLIGATORI

CATEGORIA OG3 (escluso oneri per la sicurezza) _____ € 1.882.500,00

CATEGORIA OS10 (escluso oneri per la sicurezza) _____ € 408.360,00

TOTALE LAVORI OBBLIGATORI _____ € 2.290.860,00

ONERI PER LA SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO € 45.817,20

2) PRESTAZIONI OBBLIGATORIE

REPERIBILITA' _____ € 322.800,00

GESTIONE TECNICA _____ € 150.000,00

TOTALE PRESTAZIONI OBBLIGATORIE _____ € 472.800,00

3) PRESTAZIONE EVENTUALE

ATTIVAZIONE PIANO NEVE (escluso oneri per la sicurezza) _____ € 534.000,00

TOTALE PRESTAZIONE OPZIONALE _____ € 534.000,00

ONERI DELLA SICUREZZA PRESTAZIONE OPZIONALE _____ € 10.680,00

4) LAVORI OPZIONALI

CATEGORIA OG3 (escluso oneri per la sicurezza) _____ € 745.000,00

TOTALE LAVORI OPZIONALI _____ € 745.000,00

ONERI PER LA SICUREZZA LAVORI OPZIONALI _____ € 14.900,00

5) CONCESSIONE DI SERVIZIO

stima del valore complessivo nel triennio del servizio in concessione € 141.000,00

La percentuale di ribasso risultante dall'offerta complessiva presentata dall'aggiudicatario verrà applicata a tutti i prezzi di cui al relativo Elenco prezzi Unitari (allegato B).

Il ribasso percentuale risultante dall'offerta complessivamente presentata dall'aggiudicatario è applicato ad eventuali nuovi prezzi definiti tra le parti per interventi non previsti dall'elenco prezzi.

La D.L. e/o il Responsabile del procedimento durante l'esecuzione degli interventi potranno ordinare, alle stesse condizioni del contratto, un aumento o una diminuzione delle attività comprese nell'appalto, ai sensi della normativa vigente in materia e nei limiti dalla stessa consentiti anche in considerazione della specifica natura del contratto misto.

Gli oneri per la sicurezza (costi stimati per le misure da adottare in cantiere finalizzate alla sicurezza e salute dei lavoratori per tutta la durata dei lavori e prestazioni di servizio) sono determinati a corpo e non sono soggetti a ribasso.

Tutti i lavori, le prestazioni di servizio e le forniture di cui al presente appalto dovranno svilupparsi

in modo lineare, costante ed assolutamente continuativo per tutta la durata dell'appalto e secondo le prescrizioni e le priorità che verranno ordinate dalla D.L., dal DEC e dal Responsabile del procedimento.

Il presente contratto è contratto misto, in quanto comprende, oltre a lavori, anche prestazioni di servizio e forniture di beni e concessione di servizi con applicazione al medesimo del D.Lgs. n. 50/2016. Fatto salvo quanto previsto dall'art. 28 del medesimo D.Lgs 50/2016, il conseguente contratto è approvato secondo le disposizioni applicabili all'appalto di lavori, in quanto i lavori assumono rilievo economico superiore al 50%.

Ai sensi del regime di qualificazione previsto dall'art. 35 del D.Lgs. n. 50/2016, gli atti di gara identificano i requisiti di capacità economico/finanziaria e tecnico/organizzativa necessari ai fini della partecipazione alla gara e dell'esecuzione.

Con riferimento ai lavori da eseguire la categoria prevalente in relazione all'importo complessivo dell'opera è la OG3.

CATEGORIE DI RIFERIMENTO AI FINI DELLA QUALIFICAZIONE ED ESECUZIONE:

Categorie	Tipo	Descrizione	Euro (compresi oneri per la sicurezza)	% importo dei lavori
OG3	Prevalente	Strade e relative opere complementari	€ 1.920.150,00	82,17 %
OS10	Scorporabile a qualificazione obbligatoria	Segnaletica stradale non luminosa	€ 416.527,20	17,83 %

Come previsto dall'art. 105 comma 2 del D.Lgs. n. 50/2016, il subappalto non può superare la quota del 30% dell'importo complessivo del contratto relativo ai lavori e del 30% dell'importo complessivo relativo ad ogni categoria di servizi.

Si ricorda che ai sensi del predetto art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 non potrà essere autorizzato il subappalto se l'operatore economico partecipante non abbia indicato, all'atto dell'offerta, i lavori o le parti di opere o i servizi che intende subappaltare o deve subappaltare per mancanza di adeguata qualificazione.

Per quanto riguarda le lavorazioni di cui alla categoria scorporabile OS10, le stesse non possono essere eseguite direttamente da operatore economico in possesso della qualificazione per la sola categoria prevalente, se privo della relativa adeguata qualificazione. Le predette lavorazioni sono comunque subappaltabili ad imprese in possesso della relativa qualificazione. La mancata espressione della volontà di ricorso al subappalto, per la categoria OS10 a qualificazione obbligatoria non posseduta dall'operatore economico partecipante, **comporta l'esclusione dalla gara.**

Nell'ambito del presente appalto sono individuate le seguenti prestazioni di servizio, con i relativi importi stimati indicativi:

Il valore del Servizio Gestione Tecnica, prestazione obbligatoria, è stimato come da progetto, in **€.150.000,00** (oneri di sicurezza € 0,00). La reperibilità, prestazione obbligatoria, è stimata in **€.322.800,00** (oneri di sicurezza per rischi da interferenza (DUVRI) pari a €0,00). Il valore del Servizio di attuazione del piano operativo per emergenza neve-ghiaccio, prestazione eventuale, è stimato come da progetto in **€.544.680,00** (comprensivo degli oneri di sicurezza per rischi da interferenza (DUVRI) di € 10.680,00). Il servizio, salvo la reperibilità, verrà remunerato solo se attivato e in funzione delle esigenze che si verificheranno nel corso dell'appalto.

Il valore del Servizio in concessione di pronto intervento da realizzare nel territorio dei Comuni

aderenti all'URF, come da progetto, per l'intera durata contrattuale è stimato in **€.141.000,00**. Il committente non verserà alcun compenso per tale servizio, l'aggiudicatario potrà rivalersi direttamente nei confronti del soggetto responsabile dell'evento dannoso.

Importo complessivo dell'appalto dei lavori e servizi a base di gara soggetto a ribasso: € 3.297.660,00 (oneri di sicurezza non soggetti a ribasso esclusi).

Nel triennio di durata del contratto, l'Amministrazione si riserva di affidare all'aggiudicatario lavori opzionali di manutenzione straordinaria del suolo pubblico - cat. lavori OG3 - per un importo massimo di € 759.900,00. Con riferimento ai lavori opzionali si applicheranno i prezzi unitari dell'elenco prezzi posto a base di gara ribassati del ribasso offerto.

Tutti gli importi indicati nel presente disciplinare devono intendersi IVA esclusa.

Art. 3 - Programma di esecuzione dei lavori

Gli interventi manutentivi e le altre opere e prestazioni di gestione tecnica, compreso l'aggiornamento anagrafico, il servizio di reperibilità, le preventivazioni, fornitura di dati analitici e sintetici, i controlli per la pubblica incolumità, ecc., inerenti o meno agli interventi manutentivi si sviluppano per l'intera durata del contratto regolato dal presente capitolato.

Il programma di dettaglio di programmazione, progettazione ed esecuzione delle specifiche tipologie di intervento è disciplinato al successivo cap. III del presente capitolato.

Il cronoprogramma del presente appalto è allegato al piano di sicurezza.

CAPITOLO II – NORME TECNICHE

QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE

Art. 1 - Corrispondenza dei materiali e delle forniture alle prescrizioni contrattuali

I materiali e le forniture dovranno corrispondere alle prescrizioni di Legge e di progetto, nonché alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale di Appalto; dovranno essere della migliore qualità e, nelle rispettive loro specie, dovranno risultare di perfetta lavorazione.

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

Inoltre sarà facoltà dell'Amministrazione appaltante chiedere all'Appaltatore di presentare in forma dettagliata e completa tutte le informazioni utili per stabilire la composizione e le caratteristiche dei singoli elementi componenti le miscele come i conglomerati in calcestruzzo o conglomerati bituminosi, ovvero tutti i presupposti e le operazioni di mix design necessarie per l'elaborazione progettuale dei diversi conglomerati che l'Impresa ha intenzione di mettere in opera per l'esecuzione dei lavori.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Quando la Direzione lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

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

Le opere verranno eseguite secondo un programma dei lavori presentato e disposto dall'Impresa, previa accettazione dell'Amministrazione appaltante, o dalle disposizioni che verranno ordinate volta a volta dalla Direzione dei lavori.

Resta invece di esclusiva competenza dell'Impresa la loro organizzazione per aumentare il rendimento della produzione lavorativa.

L'utilizzo, da parte dell'Impresa, di prodotti provenienti da operazioni di riciclaggio è ammesso, purché il materiale finito rientri nelle successive prescrizioni di accettazione. La loro presenza deve essere dichiarata alla Direzione lavori.

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

Fino alla loro posa in opera, il Direttore dei Lavori ha facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali che non abbiano i requisiti prescritti, che abbiano subito deperimenti dopo l'introduzione nel cantiere, o che per qualsiasi causa non risultino conformi alle condizioni contrattuali.

Materiali speciali o non previsti nel presente Capitolato Speciale di Appalto, potranno essere ammessi ed utilizzati solo dopo esame e parere favorevole della Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà provvedere a rimuovere dal cantiere le forniture ed i materiali rifiutati e sostituirli a sue spese con altri idonei.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, l'Amministrazione potrà provvedervi direttamente ed a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione così eseguita.

Qualora venga accertata la non corrispondenza alle prescrizioni contrattuali di forniture e materiali già accettati e già posti in opera, si procederà come disposto dall'art. 18 del Capitolato Generale d'Appalto.

Art. 2 - Provvista dei materiali e delle forniture in genere

Tutti i materiali occorrenti per i lavori provverranno da cave, fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc., scelti ad esclusiva cura e rischi dell'Appaltatore, il quale non potrà accampare alcuna eccezione

qualora in corso di coltivazione delle cave o di esercizio delle fabbriche, degli stabilimenti, dei depositi, ecc., i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare ad esso fosse obbligato a ricorrere ad altre cave, stabilimenti, fabbriche, depositi ecc. in località diverse ed a diverse distanze o da diversa provenienza; intendendosi che, anche in siffatti casi, resteranno invariati i prezzi stabiliti in elenco come pure tutte le prescrizioni che si riferiscono alla qualità e dimensione dei singoli materiali.

L'Appaltatore è obbligato a notificare alla Stazione Appaltante, in tempo utile ed in ogni caso almeno 15 giorni prima dell'impiego, la provenienza dei materiali e delle forniture per il prelevamento dei campioni da sottoporre, a spese dell'Appaltatore, alle prove e verifiche che la Stazione appaltante ritenesse necessarie prima di accettarli.

Uguale obbligo ha l'Appaltatore nel caso di eventuali successive modifiche dei luoghi di provenienza dei materiali o delle forniture in genere.

Quando nella descrizione dei lavori fossero prescritti i luoghi di provenienza dei materiali e delle forniture e per qualsivoglia ragione la Stazione Appaltante ritenesse necessario o conveniente ricorrere ad altra località per il loro approvvigionamento, l'Appaltatore non potrà rifiutarsi a tale variazione quando ciò gli fosse ordinato per iscritto dalla Stazione Appaltante, salva la determinazione, nei modi prescritti, della eventuale variazione di prezzo in più od in meno.

Di contro l'Appaltatore non potrà sostituire i luoghi di provenienza, eventualmente prescritti, senza preventiva autorizzazione scritta della Stazione Appaltante.

Art. 3 - Prova dei materiali e delle forniture in genere

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo e, di norma, periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, per le prove e gli esami dei materiali impiegati e da impiegare, disposti dalla Direzione Lavori e dall'Organo di collaudo per l'invio dei campioni ai Laboratori ufficiali.

Durante l'esecuzione dei lavori si dovranno eseguire le verifiche e le prove preliminari di cui appresso:

- verifica della qualità dei materiali approvvigionati;
- verifica del montaggio degli elementi costituenti i diversi impianti tecnici e tecnologici e della relativa esecuzione in modo da garantire l'esecuzione a perfetta regola d'arte e la totale assenza di qualunque tipo di inconveniente (D.M. dei LL.PP. 12 dicembre 1985 e Normativa Europea EN 1610).

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

L'Impresa sarà tenuta a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli Istituti stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio tecnico o sedi distaccate dell'Amministrazione appaltante, numerandoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori (o dal suo assistente di cantiere) e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Dei campioni stessi potrà essere ordinata la conservazione in luogo in accordo con la Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti nei Laboratori di cui al comma 1 saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle vigenti Norme Tecniche.

L'esito favorevole delle prove (anche di quelle effettuate in cantiere) non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano nelle opere finite i prescritti requisiti.

Per la fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale di seguito elencate:

- apparecchi, giunti, appoggi e sistemi antisismici per ponti e viadotti;
- barriere di sicurezza;
- barriere fonoassorbenti;
- impianti elettrici;
- impianti di illuminazione;
- impianti di ventilazione;
- impianti tecnologici per l'edilizia civile ed industriale;
- segnaletica verticale e orizzontale;

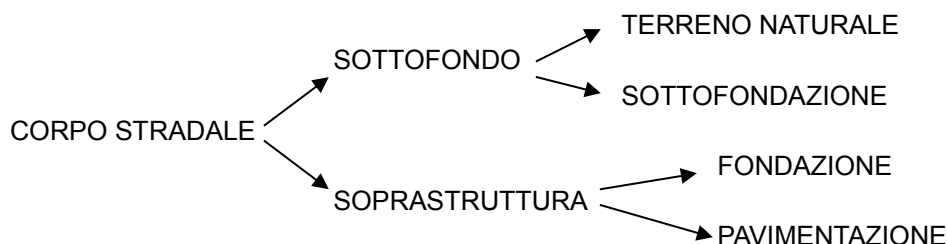
l'Impresa appaltatrice delle relative forniture si dovrà attenere alle specifiche riportate sulle circolari del Ministero dei LL.PP. del 16/5/1996, n. 2357, 27/12/1996, n. 5923, 9/6/1997, n. 3107 e del 17/6/1998, n. 3652 nei riguardi della presentazione della dichiarazione di impegno o di conformità o certificazione di conformità sia all'atto dell'offerta che all'aggiudicazione dei lavori.

Per i prodotti per i quali sono state emanate le disposizioni attuative che consentono l'apposizione del marchio di conformità CE o laddove sia prevista una procedura di omologazione/approvazione dello stesso che sostituisce la certificazione di conformità.

Saranno inoltre a carico dell'Appaltatore le spese per le prove ed analisi non espressamente previste nel presente Capitolato Speciale di Appalto, ma disposte dalla Direzione dei Lavori o dall'Organo di collaudo in quanto ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali.

Art. 4 – Nomenclature e definizioni (aggiunto)

Ad evitare la possibilità di equivoci, che risultano facili per le notevoli differenze esistenti nella nomenclatura corrente italiana, si ritiene opportuno precisare il significato attribuito nel presente Capitolato ai termini tecnici, più frequentemente usati, che si possono riassumere nel seguente prospetto:



I suddetti termini vengono definiti come segue:

- corpo stradale: l'insieme delle parti costituenti la strada; dal terreno naturale in sito o riportato, fino alla superficie carreggiabile;
- sottofondo: la parte del corpo stradale su cui appoggia la soprastruttura; è costituito da:
 - terreno naturale esistente in sito o riportato per la formazione dei rilevati, e dalla
 - sottofondazione artificiale, che si può rendere necessaria per consolidare il piano di posa della soprastruttura;
- soprastruttura: la struttura che completa superiormente il corpo stradale; può essere costruita con modalità diverse ma generalmente comprendente da
 - fondazione (o ossatura portante), che ha la funzione di ripartire i carichi trasmessi al sottofondo, e da
 - pavimentazione superiore che può comprendere due strati, quello di usura (tappeto) ed uno inferiore di collegamento o di ripartizione (binder).

Viene fornita inoltre la nomenclatura riguardante i termini e definizioni che individuano le caratteristiche granulometriche delle frazioni di aggregato:

- frazione di aggregato (inerte): insieme degli elementi lapidei le cui dimensioni sono

comprese in un determinato intervallo granulometrico, definito dall'apertura delle maglie di due setacci:

- 1) la maggiore tra le maglie attraverso cui non passa nessun elemento del materiale (dimensione minima);
 - 2) la più piccola tra le maglie attraverso cui passa tutto il materiale (dimensione massima);
- granuli o grani di un aggregato (inerte): le singole parti o elementi solidi separabili senza esercitare azione di frantumazione;
 - dimensione dei granuli: la dimensione del granulo è convenzionalmente definita dall'apertura più piccola del setaccio (o del crivello) attraverso cui passa il granulo;
 - pietra o ciottolo: elementi di dimensioni maggiori di 63mm, ossia trattenuto al setaccio di 63mm di apertura (crivello di 71mm), costituito rispettivamente da materiale tondeggiate (ciottolo), o a spigoli vivi (pietre);
 - pietrisco, ghiaia, breccia: frazione di aggregato compresa tra i setacci da 20 e 63mm (crivelli da 25 a 71mm), costituiti rispettivamente da elementi provenienti da frantumazioni di rocce lapidee (pietrisco), o elementi naturali tondeggianti (ghiaia), ovvero elementi naturali a spigoli vivi (breccia);
 - pietrisco, ghiaietto, breccietta: frazione di aggregato compreso fra i setacci da 8 a 20mm (crivelli da 10 a 25mm) costituita esclusivamente da elementi provenienti da frantumazione di rocce lapidee (pietrischetto), da elementi naturali tondeggianti (ghiaietto), o a spigoli vivi (braccetto);
 - graniglia, ghiaino, brecciolino: frazione di aggregato fra i setacci da 2 a 8mm (crivello da 10mm), costituita rispettivamente da elementi provenienti da frantumazioni di rocce lapidee (graniglia), elementi naturali tondeggianti (ghiaino), elementi a spigoli vivi (brecciolino);
 - sabbia: frazione di aggregato compresa fra i setacci da 0.075 a 2mm; può essere naturale (sabbia naturale di cava), o proveniente da frantumazione (sabbia di frantumazione);
 - sabbione: termine generico improprio spesso usato per indicare una frazione di aggregato compresa fra i setacci da 0.075 a 4mm, costituita da sabbia (naturale di frantumazione), e da altre frazioni di aggregato inferiore a 4mm;
 - additivo minerale (filler): frazione di aggregato avente dimensioni minori di 0.075mm, passante quindi al setaccio da 0.075mm di apertura, con esclusione dei materiali naturali coesivi (argille, limi argillosi, ecc...);
 - misto granulare e naturale: miscela di aggregati reperibile in natura e proveniente da fiumi o da cava, con caratteristiche tali da essere idonea all'impiego senza richiedere alcuna correzione granulometrica; non costituisce "correzione" la semplice vagliatura con vaglio sgrossatore;
 - misto granulare corretto granulometricamente: misto granulare corretto con l'aggiunta o la sottrazione di determinate frazioni granulometriche per migliorare le proprietà fisico meccaniche. Per l'aggiunta si può ricorrere a materiale naturale o proveniente da frantumazione;
 - misto granulare di frantumazione: misto granulare avente una porzione di aggregato frantumato superiore al 40%;
 - misto stabilizzato: misto granulare trattato con l'aggiunta di legante onde migliorarne stabilmente e durevolmente le proprietà meccaniche anche in presenza di acqua o di gelo. La quantità di legante dovrà essere quella sufficiente per far assumere alla miscela, dopo un adeguato periodo di stagionatura, le proprietà di un materiale solido, evidenziabili con prove meccaniche di compressione, trazione, flessione.

Nei nostri climi i leganti più usati sono:

- leganti bituminosi
- cemento
- calce
- loppe di alto forno
- miscele di cenere volante e calce.

Art. 5 - Acqua – Calci – Leganti Idraulici – Pozzolane

Acqua:

L'acqua dovrà essere dolce, limpida, non aggressiva e priva di materie terrose.

Non potranno essere impiegate:

- le acque eccessivamente dure od aventi alto tenore di solfati e di cloruri, gessose;
- le acque di rifiuto, anche se limpide, provenienti da fabbriche chimiche in genere, da aziende di prodotti alimentari, da concerie od altre aziende industriali;
- le acque contenenti argille, humus, limi;
- le acque contenenti residui grassi, oleosi e zuccherini;
- le acque piovane prive di carbonati e di bicarbonati che potrebbero favorire la solubilità della calce e quindi impoverire l'impasto.

Calci:

Le calci aeree, dovranno avere i requisiti prescritti dal R.D. del 16.11.1939 n. 2231.

Le calci idrauliche dovranno avere i requisiti di cui alla Legge del 26.5.1965 n. 595 ed al D.M. del 31.8.1972(*Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche*) che dettano le norme per l'accettazione e le modalità di prova dei leganti idraulici.

Agglomerati cementizi:

Gli agglomerati cementizi dovranno avere i requisiti di cui alla legge 26.5.1965 n. 595 ed al D.M. 31.08.1972, già citati.

I cementi dovranno avere i requisiti di cui alla legge 26.05.1965 n. 595 ed al D.M. 3.6.1968 che dettano le norme per l'accettazione e le modalità di prova dei cementi.

I cementi dovranno normalmente essere approvvigionati in cantiere a disposizione della D.L., per il preventivo esame, almeno un mese prima del loro impiego e dovranno essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti e senza correnti d'aria; l'Appaltatore sarà responsabile della buona conservazione del cemento.

La fornitura del cemento dovrà essere effettuata con l'osservanza delle condizioni e modalità di cui all'Art. 3 della legge 26.5.1965 n. 595.

Qualora il cemento venga trasportato alla rinfusa, dovranno essere impiegati appositi ed idonei mezzi di trasporto: in questo caso il cantiere dovrà essere dotato di adeguata attrezzatura per lo scarico, di silos per la conservazione e di bilancia per il controllo della formazione degli impasti.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sciolto dovrà risultare dal giornale dei lavori.

La qualità dei cementi forniti alla rinfusa dovrà essere accertata mediante prelievo di campioni come stabilito dall'art. 4 della legge 26.05.1965 n. 595.

Il cemento, comunque fornito, che all'atto dell'impiego risultasse alterato sarà rifiutato e dovrà essere allontanato subito dal cantiere come prescritto al precedente art. 2.1.

La D.L. farà eseguire sul cemento approvvigionato, ed a spese dell'Appaltatore, le prove prescritte.

L'Appaltatore non potrà mai accampare pretese e compensi per eventuali ritardi o sospensioni di lavoro che si rendessero necessari per attendere i risultati ufficiali degli accertamenti sulla idoneità dei cementi.

L'aggiunta ai cementi di materie per accelerare o ritardare la presa dei conglomerati, o per ritardarne od accelerarne l'indurimento, oppure per migliorarne la lavorabilità, la impermeabilità, la resistenza al gelo od altro, potrà essere eseguita solo su ordine della D.L..

Nell'uso degli additivi si dovrà tenere presente che la misura consentita degli additivi stessi dovrà essere tale da non perturbare le altre qualità richieste per il conglomerato o per presentare un pericolo per le armature.

Gli additivi per gli impasti cementizi devono corrispondere per qualità, tipo, caratteristiche e per la loro idoneità all'impiego a quanto fissato dalle norme UNI 934-2, 7109, 10765 ed a quelle altre norme che dovessero, in seguito, essere pubblicate a completamento od in sostituzione di quelle citate.

Pozzolane:

Le pozzolane provengono dalla disgregazione di tufi vulcanici. Le calce aeree grasse impastate con pozzolane danno malte capaci di indurire anche sott'acqua.

Le pozzolane ed i materiali a comportamento pozzolanico dovranno essere esenti da materie terrose, vegetali ed argillose o comunque eterogenee; dovranno inoltre essere di grana fina (cioè totalmente passanti allo staccio 2 UNI 2332), asciutti, scricchiolanti al tatto ed accuratamente vagliati.

Quale sia la loro provenienza, le pozzolane od i materiali a comportamento pozzolanico, dovranno avere i requisiti prescritti dal R.D. 16.11.1939 N. 2230.

Art. 6 - Qualità e composizione delle malte idrauliche

Le calce idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni e requisiti di accettazione di cui alla L. 26/5/1965, n. 595 e succ. modifiche, nonché al D.M. 31/8/1972. Essi dovranno essere conservati in depositi coperti e riparati dall'umidità.

I cementi dovranno normalmente essere approvvigionati in cantiere a disposizione della D.L., per il preventivo esame, almeno un mese prima del loro impiego e dovranno essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti e senza correnti d'aria; l'Appaltatore sarà responsabile della buona conservazione del cemento.

La fornitura del cemento dovrà essere effettuata con l'osservanza delle condizioni e modalità di cui all'Art. 3 della legge 26.5.1965 n. 595.

Qualora il cemento venga trasportato alla rinfusa, dovranno essere impiegati appositi ed idonei mezzi di trasporto: in questo caso il cantiere dovrà essere dotato di adeguata attrezzatura per lo scarico, di silos per la conservazione e di bilancia per il controllo della formazione degli impasti.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sciolto dovrà risultare dal giornale dei lavori.

La qualità dei cementi forniti alla rinfusa dovrà essere accertata mediante prelievo di campioni come stabilito dall'art. 4 della legge 26.05.1965 n. 595.

Il cemento, comunque fornito, che all'atto dell'impiego risultasse alterato sarà rifiutato e dovrà essere allontanato subito dal cantiere **come prescritto al precedente art. 2 del presente capitolo.**

La D.L. farà eseguire sul cemento approvvigionato, ed a spese dell'Appaltatore, le prove prescritte. L'Appaltatore non potrà mai accampare pretese e compensi per eventuali ritardi o sospensioni di lavoro che si rendessero necessari per attendere i risultati ufficiali degli accertamenti sulla idoneità dei cementi.

L'aggiunta ai cementi di materie per accelerare o ritardare la presa dei conglomerati, o per ritardarne od accelerarne l'indurimento, oppure per migliorarne la lavorabilità, la impermeabilità, la resistenza al gelo od altro, potrà essere eseguita solo su ordine della D.L..

Nell'uso degli additivi si dovrà tenere presente che la misura consentita degli additivi stessi dovrà essere tale da non perturbare le altre qualità richieste per il conglomerato o per presentare un pericolo per le armature.

Gli additivi per gli impasti cementizi devono corrispondere per qualità, tipo, caratteristiche e per la loro idoneità all'impiego a quanto fissato dalle norme UNI 934-2, 7109, 10765 ed a quelle altre norme che dovessero, in seguito, essere pubblicate a completamento od in sostituzione di quelle citate.

Qualsiasi tipo di malta dovrà corrispondere alle proporzioni stabilite nel presente Capitolato all'Elenco prezzi, se non diversamente disposto all'atto esecutivo dalla D.L. che ha la facoltà di ordinare l'aumento o la diminuzione dei quantitativi dei leganti, pagando o detraendo soltanto la differenza di peso dei materiali stessi con i prezzi di elenco.

La preparazione delle malte dovrà essere limitata alle quantità necessarie per l'immediato impiego, tenuto conto delle condizioni atmosferiche e della temperatura.

I residui d'impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce che dovranno essere utilizzati, però, nella stessa giornata della loro preparazione.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo sopra aree convenientemente pavimentate oppure a mezzo di macchine impastatrici e mescolatrici.

In tutti i casi dovranno essere disposti in cantiere mezzi idonei per l'esatta misurazione dei materiali costituenti l'impasto secondo il dosaggio fissato dalla Direzione Lavori in relazione alle caratteristiche e qualità dei materiali stessi.

Art. 7 - Sabbia – Ghiaia – Pietrisco – Graniglia – Pietre Naturali

Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi, ai sensi delle "Norme tecniche per le costruzioni – DM 14/01/2008", dovranno essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose e di gesso, in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature.

Le dimensioni della ghiaia o del pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche dell'opera da eseguire, dal copriferro e dall'interferro delle armature.

La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da mm 1 a mm 5.

L'Impresa dovrà garantire la regolarità delle caratteristiche della granulometria per ogni getto sulla scorta delle indicazioni riportate sugli elaborati progettuali o dagli ordinativi della Direzione lavori.

Gli aggregati dovranno avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del fascicolo n. 4 anno 1953 del Consiglio Nazionale delle Ricerche, e "Tabella UNI 2710 ed. 1945" per le ghiaie.

I materiali dovranno comunque avere i seguenti requisiti di caratterizzazione e di accettazione:

a) **Il pietrisco** sarà di natura granitica o basaltica formato da elementi approssimativamente poliedrici, aventi i lati compresi fra mm. 35/50 oppure mm. 50/70 a seconda della richiesta della Direzione Lavori.

Il mezzo pietrisco sarà, invece, formato da elementi come sopra aventi il lato compreso fra mm. 15/22 e mm. 25/35.

I suddetti materiali saranno ottenuti per frantumazione di rocce basaltiche o granitiche, dovranno essere di forma poliedrica, ben puliti ed esenti da ogni traccia di argilla e sporco in genere.

Le caratteristiche dei materiali devono essere conformi al fascicolo n.4 del c.f.r. - C.N.R. - Comitato Studi Materiali Stradali:

Coefficiente di qualità Deval	minimo	12
Coefficiente I.I.S.	minimo	4
Coefficiente di frantumazione	minimo	120
Perdita per decantazione	massimo	1
Resistenza all'usura	massimo	0,8

La resistenza media alla compressione non dovrà essere inferiore ai 6/10 di quella del granito di S.Fedelino.

b) **La terra stabilizzata** con legante naturale dovrà avere la seguente composizione granulometrica e caratteristiche:

passante al setaccio da mm 50,8	dal 100%	al	100%
passante al setaccio da mm 38,1	dal 70%	al	100%
passante al setaccio da mm 25,4	dal 55%	al	85%
passante al setaccio da mm 19,1	dal 50%	al	80%
passante al setaccio da mm 9,52	dal 40%	al	70%
passante al setaccio da mm 4,76	dal 30%	al	60%
passante al setaccio da mm 2,00	dal 20%	al	50%
passante al setaccio da mm 0,42	dal 10%	al	30%
passante al setaccio da mm 0,074	dal 5%	al	15%

La percentuale del passante al setaccio da mm. 0,074 dovrà essere superiore alla metà della percentuale passante al setaccio da mm. 0,42.

I materiali componenti la terra stabilizzata dovranno essere privi di terriccio ed altre materie estranee e le loro caratteristiche fisiche dovranno rispondere a quelle di cui alla lettera a) del presente articolo, inoltre l'indice di plasticità dovrà essere inferiore a 6.

c) **La ghiaia in natura** dovrà essere formata da elementi di diametro gradualmente variabile fra mm. 0,075 e mm. 100, in modo che la massa abbia una minima percentuale di vuoti. Qualora la ghiaia naturale, ricavata dal greto del fiume, non avesse le caratteristiche richieste, dovrà essere opportunamente corretta con lo scarto degli elementi troppo grossi, ovvero con l'aggiunta di sabbia o ghiaietto, allo scopo di ottenere una buona granulometria.

d) **La sabbia o la polvere di frantoio** potranno essere indifferentemente richieste alla Direzione Lavori.

La sabbia dovrà essere granitica, ben lavata e quindi esente da limo, argilla, terriccio ed altre materie estranee.

Dovrà essere formata da elementi di diametro compreso fra mm. 0,075 e mm. 2.

Trattasi di materiale litoide fine, di formazione naturale od ottenuto per frantumazione di pietrame o di ghiaie, passante al setaccio 2 U.N.I. 2332 e trattenuto dal setaccio 0,075 U.N.I. 2332;

–additivo (filler): materiale pulverulento passante al setaccio 0,075 U.N.I. 2332.

Per la caratterizzazione del materiale rispetto all'impiego valgono i criteri di massima riportati all'art. 7 delle norme tecniche del C.N.R., fascicolo n. 4/1953. I metodi da seguire per il prelevamento di aggregati, per ottenere dei campioni rappresentativi del materiale in esame occorre fare riferimento alle norme tecniche del C.N.R. – B.U. n. 93/82.

e) **I ciottoli per fondazione** dovranno essere pressoché rotondeggianti (non piatti) con dimensioni comprese fra i cm. 20 e i cm. 30.

Le caratteristiche fisiche saranno quelle indicate per i materiali di cui alla lettera a).

f) **Il pietrischetto e la graniglia** dovranno avere dimensioni comprese fra mm. 3/6 - 4/8 - 8/15 a seconda della richiesta della Direzione Lavori.

Le caratteristiche fisiche saranno quelle indicate alla lettera a).

Il materiale dovrà essere di qualità e composizione uniforme, pulito e praticamente esente da limo, argilla terriccio ed altre materie estranee.

I singoli elementi dovranno avere forma approssimativamente poliedrica con spigoli vivi e non dovranno essere lamellari e troppo allungati.

g) **Le pietre naturali** da impiegare per qualsiasi lavoro non dovranno essere gelive né igroscopiche o porose, non dovranno in conseguenza assorbire acqua per capillarità né disgregarsi sotto l'azione del gelo.

Le pietre stesse dovranno essere compatte ed omogenee, essere facilmente lavorabili ed avere efficace adesività alle malte. E' vietato, tra l'altro, l'impiego, delle pietre di cappellaccio, scistose, galestrose, argillose, gessose, marnose, calcareo-marnose; è altresì vietato l'impiego di pietre a superficie friabile ed untuosa al tatto.

E' vietato anche l'impiego di pietre comunque disgregabili sotto l'azione dell'acqua e degli agenti atmosferici in genere, delle pietre a struttura lamellare, di quelle erose da movimento entro alvei o provenienti da rocce granulari anche se fortemente cementate. Le pietre, prima del loro impiego, dovranno essere accuratamente private da terra od argilla occasionale ed essere comunque poste nelle migliori condizioni per l'uso cui dovranno essere destinate.

La resistenza meccanica delle pietre, quella all'azione disgregatrice causata dal gelo, le proprietà fisiche, ecc..., verranno determinate secondo le prove stabilite dal R.D. 16.11.1939 n. 2232.

Gli aggregati lapidei impiegati nelle sovrastutture stradali dovranno essere costituiti da elementi sani, tenaci, non gelivi, privi di elementi alterati, essere puliti, praticamente esenti da materie eterogenee e soddisfare i requisiti riportati nelle norme tecniche C.N.R. – B.U. n. 139/92.

Devono essere costituiti da materiale frantumato spigoloso e poliedrico. Per l'additivo (filler) che deve essere costituito da polvere proveniente da rocce calcaree di frantumazione, all'occorrenza si può usare anche cemento portland e calce idrata con l'esclusione di qualsiasi altro tipo di polvere

minerale.

Art. 8 - Bitumi – Bitumi Liquidi – Emulsioni Bituminose – Polveri Di Rocce Asfaltiche

a) **Bitume:** per il bitume, il bitume liquido e le emulsioni bituminose dovranno essere osservate le norme contenute nei seguenti fascicoli editi dal C.N.R. - Commissione di studio dei materiali stradali:

n. 2 Ed. 1951 - Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali.

n. 7 Ed. 1957 - Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali.

n. 3 Ed. 1958 - Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali.

Dovrà, altresì, essere rispettata la Norma UNI EN 12591 "Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali".

Le stesse norme valgono per il prelevamento dei campioni.

Il bitume da impiegare per la confezione del conglomerato bituminoso per base, collegamento e usura avrà la penetrazione prescritta dalla D.L. e comunque, di norma 80/100; inoltre dovrà avere indice di penetrazione, calcolato con la formula appresso riportata, compreso tra -0,7 e +0,7.

$$\text{Indice di Penetrazione (I.P.)} = \frac{20 + 330v}{u + 30v}$$

dove $u = 0,60206$ (temperatura di rammollimento alla prova "palla anello") in $^{\circ}\text{C}$ - temperatura di 25°C alla quale si effettua la prova di penetrazione;

dove $v = \log 800 - \log$ (penetrazione bitume in dmm)

L'impiego dei diversi tipi di bitumi liquidi è specificato all'art.3 del citato fascicolo 7/1957 del C.N.R.

L'emulsione bituminosa dovrà contenere non meno del 55% di bitume puro.

Le norme per l'accettazione delle rocce asfaltiche risultano dal fascicolo n. 6/1956 del C.N.R. "Norme per l'accettazione delle polveri di rocce asfaltiche per pavimentazioni stradali".

b) **L'emulsione bituminosa normale** dovrà contenere almeno il 55% di bitume puro e non più dell'1,5% di emulsivo.

Essa dovrà essere perfettamente omogenea, senza segni di flocculazione o separazione e deve ridursi in tale stato con semplice agitazione di breve durata.

L'emulsione inoltre dovrà essere a rapida rottura ed irreversibile.

Le caratteristiche fisiche alle quali l'emulsione dovrà rispondere per la sua accettazione sono le seguenti:

- per l'omogeneità, il residuo su setaccio di 900 maglie, dopo filtrazione deve essere inferiore allo 0,51%;
- per la stabilità nel tempo, il residuo su setaccio di 900 maglie, dopo filtrazione e riposo per 7 giorni, deve essere inferiore allo 0,1%;
- per la sedimentazione (da provarsi con cc. 250 di emulsione entro un cilindro di vetro del diametro di cm. 3,5) si deve avere un deposito inferiore a mm. 6 dopo 3 giorni ed a mm. 12 dopo 7 giorni di riposo;
- per la stabilità al gelo (da provarsi su gr.100 di emulsione filtrata con setaccio di 900 maglie fatta riposare per ½ ora a 4°C e successivamente filtrata con setaccio di 100 maglie) si deve avere un residuo inferiore allo 0,5%.

La viscosità Engler a 20°C dovrà essere compresa fra 3 e 20.

L'adesione minima al granito di S.Fedelino dovrà essere di $2,5 \text{ Kg/cm}^2$ per provini asciutti, di $1,25 \text{ Kg/cm}^2$ per provini bagnati ed al marmo statuario di Carrara dovrà essere di $2,5 \text{ Kg/cm}^2$ per provini asciutti.

Il residuo bituminoso ottenuto con la coagulazione per mezzo del trattamento con alcool etilico deve avere le seguenti caratteristiche:

- penetrazione massima a 25°C 200 dmm
- duttilità a 25°C superiore a cm. 70
- solubilità in CS_2 superiore al 99%
- punto di rammollimento $38^{\circ}\text{C} \div 55^{\circ}\text{C}$
- punto di rottura inferiore a -14°C

c) **L'emulsione acida** dovrà contenere almeno il 60% di bitume e dovrà essere ottenuta con emulsionanti cationici anziché anionici ed avere un pH inferiore a 7. Sarà ottenuta con bitume leggermente flussato in modo da non presentare fenomeni di cristallizzazione.

d) **Emulsione bituminosa al 69% di bitume del tipo semistabile "Colidrina 69"**, posta in opera a temperature di 80° gradi centigradi.

Caratteristiche:

- Contenuto d'acqua	NF – 66023	max. 32%
- Viscosità Engler a 20°C		>15
- Omogeneità a 630 m (%)		<0.1
- Omogeneità a 160 m (%)		<0.25
- Sedimentazione a 5 giorni		<5
- Adesività		>75
- Indice di rottura		80 - 140
- Carica delle particelle		positiva
- Olio distillante (%)		1 - 3
- Penetrazione a 25°C	CNR – 24/71- UNI EN 1426	100/250
- Palla-anello	CNR – 35/73 -UNI EN 1427	37°C –42°C
- Viscosità a 60°C Ps		400/700
- Viscosità a 135°C Ps		1.5/3

e) **L'emulsione da impregnazione** dovrà essere un'emulsione speciale di tipo stabile a base di bitume flussato avente caratteristiche fisiche e chimiche tali da consentire il suo impiego a freddo ogni qualvolta si debbano avvolgere e rivestire elementi molto fini, come nei processi di impregnazione delle massicciate in terra e ghiaia o nella stabilizzazione delle terre.

Tale emulsione dovrà risultare, in sede applicativa, effettivamente idonea a penetrare con stabile effetto legante; all'analisi dovranno risultare le seguenti caratteristiche:

- contenuto di bitume e solventi minimo 55%;
- contenuto in acqua (determinato con Xilolo) massimo 45%;
- indice di rottura minore di 0,5%;
- prova di omogeneità (trattenuto al setaccio 0,18 UNI 2331) massimo 0,06%;
- stabilità (prova al setaccio 0,18 UNI 2331 dopo seconda filtrazione ad otto giorni dalla prima) residuo 0,01%;
- viscosità Engler a 20°C, 2,5 - 3.

f) **Emulsione bituminosa elastomerizzata** - Emulsione cationica al 70% prodotta da bitumi modificati con elastomeri SBS - RADIALI (Stirola butadiene Stirola - radiale), tipo ELASTOVAL 70% o EMULREX 70%, posta in opera a temperature di 70°-80° gradi centigradi.

Caratteristiche:

- Contenuto d'acqua	CNR 101/84	max. 30%
- Contenuto di legante	100 - a)	min. 70%
- Contenuto di bitume	CNR 100/84	min. 67%
- Contenuto di flussante	CNR 100/84	max. 3%
- Demulsività	ASTM D244-72	50 ÷ 100%
- Omogeneità al setaccio	ASTM D244-72	max. 0,2
- Sedimentazione a 5 gg.	ASTM D244-72	max. 5%
- Viscosità Engler a 20° C	CNR-BU 102	oltre 20
- pH (grado acidità)	ASTM E 70	2 ÷ 4

Caratteristiche del bitume estratto (residuo della distillazione CNR 100/84 ASTM D244)

- Penetrazione a 25°C - 100gr. x 5"	CNR 24/71- UNI EN 1426	50 ÷ 60 dmm
- Punto di rammollimento (PA)	CNR 35/73 -UNI EN 1427	65 ÷ 75°C
- Viscosità a 60° C l/s	671772a	800÷1000 Pa

- Viscosità a 80° C l/s 671772a 80÷130 Pa
- Punto di rottura (Fraas) CNR 43/72 -UNI EN 12593 -20° C

g) Impermeabilizzazioni per ponti e viadotti

Impermeabilizzazione in soluzione continua

Premessa:

Questo sistema di impermeabilizzazione dei viadotti consiste nella realizzazione di un pacchetto costituito da bitume modificato con l'interclusione di un tessuto non tessuto in poliestere da filo continuo o da fiocco che protegge il manto stesso dal transito dei mezzi di cantiere durante le fasi costruttive. A lavori ultimati dell'impermeabilizzazione è possibile realizzare lo strato di collegamento (binder) e quello di usura in conglomerato bituminoso. All'atto della stesa del conglomerato bituminoso sul manto impermeabilizzante non si dovrà eseguire la normale mano di attacco con emulsione bituminosa.

I lavori non si dovranno eseguire a temperature inferiori a +10 °C.

Modalità di esecuzione del trattamento:

1. Accurata pulizia della superficie da impermeabilizzare, mediante motosoffiatore e se necessario con motospazzatrice o getto di acqua ad alta pressione. La superficie si deve presentare asciutta, perfettamente stagionata ed esente da oli.
2. Spargimento di bitume modificato alla temperatura di 200 °C, in ragione di 2,5 Kg/mq mediante autocisterna termica provvista di impianto di riscaldamento e barra di distribuzione automatica.
3. Immediata applicazione del tessuto non tessuto di poliestere, che dovrà essere sovrapposto per 20 cm.
4. Spargimento della seconda mano di bitume modificato in ragione di 2 Kg/mq sempre con autospruzzatrice con barra automatica di spruzzatura.
5. Spargimento di sabbia indifferentemente di natura calcarea o silicea, di pezzatura non superiore a 3 mm, in ragione di circa 2 Kg/mq.

Tutte le precedenti operazioni, le cautele e le precauzioni, sono a cura e spese dell'Impresa, pertanto si intendono compensate già nel prezzo unitario della lavorazione stabilito in sede di gara.

Caratteristiche del tessuto non tessuto di poliestere:

Dovrà essere privo di collanti o impregnanti e non dovrà aver subito alcun trattamento di termosaldatura. Pertanto il tessuto non tessuto in poliestere dovrà essere del tipo agugliato ottenuto dal solo processo di filatura. Se non diversamente specificato sulla voce dell'elenco prezzi, e salvo diverso ordinativo della Direzione lavori la grammatura del tessuto non tessuto dovrà essere almeno di 150 grammi/mq. Le caratteristiche chimico-fisiche da rispettare sono riportate nella seguente tabella:

Caratteristiche	Valori
Punto di rammollimento (°C)	240
Punto di fusione (°C)	260
Resistenza ai raggi UV	ottima
Resistenza agli agenti chimici	ottima
Tenuta allo scorrimento (carico costante)	ottima
Ripresa di umidità a 20 °C (65% di u.r.) (%)	0,4

Caratteristiche del bitume modificato:
Dovrà essere conforme alle prescrizioni riportate di seguito:

Caratteristiche	Metodo di prova	Valori	
Penetrazione a 25 °C (dmm)	CNR 24/71	55-65	
Punto di rammollimento (°C)	CNR 35/73	55-65	
Punto di rottura Fraas (°C)	CNR 43/74	< -15	
Viscosità dinamica a 80 °C (Pa s)	SN 67.1722a	20-80	
Viscosità dinamica a 160 °C (Pa s)	SN 67.1722a	0,20-0,60	
Stabilità allo stoccaggio (°C)	Tuben test	dopo 24 h	< 3
		dopo 7 gg	< 3

Art. 9 - Laterizi e pietre da rivestimento

I mattoni dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini; non contenere solfati solubili od ossidi alcalino-terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti.

Per le caratteristiche meccaniche e modalità esecutive delle murature si farà riferimento alle seguenti norme tecniche:

- Norme europee armonizzate della serie UNI EN 771-2005
- Norme tecniche per le costruzioni DM 16/01/2008;
- Circolare delle norme tecniche per le costruzioni n.617 del 02/02/2009.

In particolare - ai sensi dell'art. 11.1, punto A, del DM 14 gennaio 2008 - devono recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella tabella 11.10.1 dell'art. 11.10.1 dello stesso decreto.

Le eventuali prove su detti elementi saranno condotte secondo le prescrizioni di cui alla norma UNI 772 "Metodi di prova per elementi di muratura".

Ai sensi dell'art. 11.10.1.1 del DM 14 gennaio 2008, oltre a quanto previsto al punto A del summenzionato art. 11.1 del DM 14 gennaio 2008, il Direttore dei Lavori è tenuto a far eseguire ulteriori prove di accettazione sugli elementi per muratura portante pervenuti in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nelle citate norme armonizzate.

I mattoni all'atto del loro impiego dovranno essere abbondantemente bagnati sino a sufficiente saturazione per immersione prolungata e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con le connessioni alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rimonti all'ingiro e riempia tutte le connessioni. La larghezza delle connessioni non dovrà essere maggiore di 1 cm, né minore di 0,5 cm.

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

Le murature di rivestimento saranno fatte a ricorsi bene allineati e collegati a morsa con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (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 connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento le connessioni di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di mm 5, e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza

sbavature.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruiti in modo tale che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva di intradosso tracciata sopra la centinatura e le connessioni dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e mm 10 all'estradosso.

La pietra da rivestimento prevista per il paramento esterno del muro, i gradini della scalinata e del marciapiede è un'arenaria di particolari caratteristiche fisiche e meccaniche.

La grana deve essere fine tutto questo perché in tal maniera la roccia risulta più compatta, cementata e con maggiori resistenze; geologicamente essa deve appartenere alla formazione " *autoctona* " cioè da formazioni che si sono sedimentate nell'area stessa in cui attualmente affiorano.

In particolare la pietra deve avere degli ottimi valori di resistenza alla compressione, alla flessione, all'usura, all'imbibizione ed alla gelività da documentarsi con appropriata certificazione rilasciata da un laboratorio ufficiale.

Indicativamente, ma da verificarsi antecedentemente i lavori, il materiale da utilizzare dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- compressione su provini asciutti: resistenza specifica $>150 \text{ N/mm}^2$.
- assorbimento: $< 0.35\%$.
- determinazione del coefficiente di imbibizione: $c < 0.008$
- determinazione della porosità: $< 1.075\%$
- determinazione peso specifico reale: $\gamma_s = 2.70 \text{ g/cm}^3$.
- determinazione del peso volume: $\gamma_v = 2.67 \text{ g/cm}^3$.
- resistenza all'usura per attrito radente: coefficiente di abrasione 0.60.
- gelività: **assolutamente non gelivo.**

I laterizi da impiegarsi nelle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche dovranno rispondere alle caratteristiche di cui alle Norme tecniche per le costruzioni DM 16/01/2008 ed alla Circolare delle norme tecniche per le costruzioni n.617 del 02/02/2009.

CUBETTI DI PIETRA, PIETRINI IN CEMENTO E MASSELLI IN CALCESTRUZZO

I cubetti di pietra dovranno rispondere alle "Norme per l'accettazione dei cubetti di pietre per pavimentazioni stradali" C.N.R. - ed. 1954 e alle Tabelle U.N.I. 2719 - ed. 1945. I pietrini in cemento dovranno corrispondere alle norme U.N.I. 2623-44 e seguenti.

I pavimenti in masselli di calcestruzzo risponderanno alle U.N.I. 9065-87 e 9066/1 e 2-87.

Art. 10 - Materiali metallici

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove, fissate dalle norme di unificazione UNI per i vari tipi di materiale, ferma restando l'applicazione del D.M. attualmente in vigore (Norme tecniche per le costruzioni DM 16/01/2008), relativo alle norme tecniche per le strutture metalliche, che fissa le norme e condizioni per le prove e l'accettazione dei materiali ferrosi.

I materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Sottoposti ad analisi chimica dovranno risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.

Elementi strutturali in acciaio

L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto al Direttore dei lavori, prima dell'approvvigionamento, la provenienza dei materiali, in modo da consentire i controlli, anche nell'officina di lavorazione, secondo quanto prescritto dal D.M. gennaio 2008, dalle norme U.N.I. e da altre norme eventualmente interessanti i materiali di progetto.

Il Direttore dei lavori si riserva il diritto di far eseguire un premontaggio in officina per quelle strutture o parti di esse che riterrà opportuno, procedendo all'accettazione provvisoria dei materiali entro 10 giorni dalla comunicazione dell'Appaltatore di ultimazione dei vari elementi.

Prima del collaudo finale l'Appaltatore dovrà presentare una relazione dell'I.I.S. (o del R.I.N.A.) che

accerti i controlli effettuati in corso d'opera sulle saldature e relative modalità e strumentazioni. Durante le varie fasi, dal carico al trasporto, scarico, deposito, sollevamento e montaggio, si dovrà avere la massima cura affinché non vengano superati i valori di sollecitazione, sia generali, sia locali, indotti dalle varie operazioni rispetto a quelli verificati nel progetto per ciascuna singola fase, ad evitare deformazioni che possano complicare le operazioni finali di messa in opera.

Particolari cautele saranno attuate ad evitare effetti deformativi dovuti al contatto delle funi e apparecchi di sollevamento. Le controfrecce da applicare alle strutture a travata andranno eseguite secondo le tolleranze di progetto.

I fori che risultino disassati andranno alesati, e qualora il diametro del foro risulti superiore anche alla tolleranza di cui al D.M. 16/01/2008 Norme tecniche per le costruzioni, si avrà cura di impiegare un bullone di diametro superiore. Nei collegamenti in cui l'attrito contribuisce alla resistenza di calcolo dell'elemento strutturale si prescrive la sabbiatura a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione. Nelle unioni bullonate l'Appaltatore effettuerà un controllo di serraggio sul 10% del numero dei bulloni alla presenza del Direttore dei lavori.

Verniciature

Tutte le strutture in acciaio andranno protette contro la corrosione mediante un ciclo di verniciatura, previa spazzolatura meccanica o sabbiatura di tutte le superfici, fino ad eliminazione di tutte le parti ossidate. Un ciclo di verniciatura sarà costituito da un minimo di tre strati di prodotti vernicianti mono o bicomponenti indurenti per filmazione chimica e filmazione fisica, secondo la descrizione seguente:

Ciclo A

1° *strato*: mano di fondo al clorocaucciù pigmentata con minio e cromato di zinco, avente un ottimo potere bagnante sul supporto.

2° *strato*: mano intermedia di clorocaucciù pigmentata con rosso ossido, ferro micaceo, alluminio avente un ottimo potere di attacco alla mano sottostante.

3° *strato*: mano di finitura mediante clorocaucciù acrilica pigmentata con biossido di titanio, avente una ottima resistenza agli agenti atmosferici e chimici.

Ciclo B

1° *strato*: mano di fondo epossidica pigmentata con ZnCrO₄ (cromato di zinco) avente un ottimo potere bagnante sul supporto.

2° *strato*: mano intermedia epossidica pigmentata con TiO₂ (biossido di titanio), avente un ottimo potere di attacco alla mano sottostante.

3° *strato*: mano di finitura poliuretanicca di tipo non ingiallente e non sfarinante.

Ciclo C

1° *strato*: mano di fondo oleofenolica i cui pigmenti inibitori dovranno essere a base di ossido di piombo (minio), cromati di zinco, fosfati di zinco, cromati di piombo, silicio cromati di piombo, in composizione singola o miscelati. È ammessa la presenza di riempitivi a base di solfato di bario (BaSO₄) e silicati in quantità non superiore al 45% sul totale dei pigmenti riempitivi.

2° *strato*: mano intermedia oleofenolica di colore differenziato dalla prima mano, di composizione come il 1° strato; il pigmento inibitore potrà essere sostituito con aggiunta di ossido di ferro per la differenziazione del colore, in quantità non superiore al 6% sul totale dei pigmenti e riempitivi.

3° *strato*: mano intermedia alchidica modificata con olii vegetali e clorocaucciù, il cui rapporto in peso a secco dovrà essere di 2:1. Non è ammessa la presenza di colofonia.

4° *strato*: mano di finitura alchidica modificata con olii vegetali e clorocaucciù di composizione come il 3° strato, di colore diverso dalla precedente mano.

Acciaio per armature

Gli acciai ad aderenza migliorata e gli acciai per le armature di precompressione dovranno corrispondere ai tipi di cui alle Norme tecniche per le costruzioni DM 16/01/2008 ed alla Circolare delle norme tecniche per le costruzioni n.617 del 02/02/2009.

Ghisa

I chiusini di accesso ai pozzetti d'ispezione dei diversi servizi tecnologici ed ai manufatti speciali o particolari, oppure ai pozzetti di raccolta acqua a bocca di lupo e/o a caditoia, potranno essere di diversa forma e dimensione.

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

E assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa grigia secondo le norme UNI 668 o ghisa sferoidale secondo norma U.N.I. 4544, realizzati secondo norme U.N.I. EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base al seguente schema:

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

Acciaio inossidabile

Dovrà presentare elevata resistenza alla corrosione ed al calore e rispondere, per composizione chimica, caratteristiche e prescrizioni generali, alla norma UNI 6900-71.

Le lamiere in acciaio inox saranno laminate a freddo a norma UNI 8317.

La designazione degli acciai è fatta per composizione chimica, dove per "x" sta per "acciaio legato", il primo numero indica la percentuale di carbonio moltiplicato per 100 ed i numeri finali indicano i tenori degli elementi di lega in %.

Oltre alla classificazione UNI verrà abitualmente usata anche la classificazione AISI (American Iron and Steel Institute).

I chiusini potranno essere anche di tipo misto in ghisa con inserimento di parti in calcestruzzo.

Le superfici di appoggio del coperchio con telaio dovranno essere lavorate con utensile in modo che il piano di contatto sia perfetto e non si verifichi alcun traballamento; il coperchio dovrà essere allo stesso livello del telaio e non sarà ammessa alcuna tolleranza di altezza in meno.

Acciaio zincato

Profilati, lamiere e tubi in acciaio, di qualsiasi sezione, spessore o diametro, tanto in elementi singoli quanto assemblati in strutture composte, dovranno essere zincati per immersione in zinco fuso, nel rispetto delle prescrizioni della norma di unificazione Progetto SS UNI E 14.07.000 (rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo – rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi, fabbricati in materiale ferroso).

Art. 11 - Legnami

I legnami, di qualunque essenza, da impiegare in opera stabili o provvisori, dovranno appartenere alle migliori qualità della categoria prescritta e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati. Dovranno essere conformi a tutte le normative vigenti in materia di legnami da costruzione.

Art. 12 - Altri Materiali

Tubi di acciaio

I tubi di acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra di grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.

Tubi di cemento

I tubi di cemento non potranno essere impiegati per il convogliamento di acque nere, anche se miste ad acque bianche.

I tubi di cemento dovranno essere formati con un impasto di conglomerato cementizio vibrato e centrifugato a pressione costante, dosato a 350 Kg. di cemento per metro cubo di idoneo miscuglio secco di materia inerte

I tubi dovranno essere ben stagionati, rettilinei, a sezione interna perfettamente circolare, di spessore uniforme e senza screpolature. Le superfici interne ed esterne dovranno essere perfettamente lisce.

Tutta la superficie di innesto dei tubi, sia nella parte a maschio che in quella a femmina, dovrà risultare perfettamente integra: la lunghezza dell'innesto dei tubi dovrà essere almeno uguale allo spessore dei tubi stessi.

La frattura dei tubi di cemento dovrà presentarsi compatta e senza soluzioni di continuità.

Il conglomerato dovrà essere così intimamente mescolato che gli elementi del ghiaietto o del pietrischetto dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

Drenaggi

I drenaggi e le fognature di risanamento del corpo stradale e zone circostanti che si rendessero necessarie saranno sempre eseguiti dallo sbocco a valle del cunicolo di scolo verso il centro della fognatura propriamente detta e lungo la medesima, procedendo da valle verso monte, per il deflusso regolare delle acque.

Prima di stabilire definitivamente il piano di fondo del drenaggio, onde assicurarsi di raggiungere in ogni punto lo strato impermeabile, la Direzione dei lavori disporrà all'atto esecutivo quanti pozzi riterrà necessario praticare ed in relazione al saggio ove risulti il punto più depresso dello strato impermeabile lungo l'asse del drenaggio, saranno stabilite la profondità di questo e la pendenza del cunicolo.

Detti pozzi saranno scavati della lunghezza di m 2 a 3, della larghezza uguale a quella del drenaggio in corrispondenza dell'asse del drenaggio. Detti scavi saranno valutati agli stessi prezzi stabiliti nell'annesso elenco per gli scavi di fondazione e l'Appaltatore non potrà avanzare pretese di maggiori compensi quali che siano il numero e l'ubicazione di questi pozzi.

Le pareti dei drenaggi e dei cunicoli di scolo ed anche quelle dei pozzi, saranno, dove occorra, sostenuti da appositi rivestimenti di tavole o tavoloni con robuste armature in legname in relazione alla natura dei terreni attraversati.

Il fondo dei drenaggi dovrà di norma essere rivestito in calcestruzzo che nella parte centrale sarà sagomato a cunetta e su tale rivestimento si costruirà dal lato a valle un muretto in malta, da quello a monte un muretto a secco, per l'altezza da 20 a 40 centimetri secondo l'importanza del drenaggio, così da costituire un cunicolo di scolo, da coprire con lastroni.

Tubi perforati per drenaggi

I tubi per drenaggio avranno struttura portante costituita da lamiera d'acciaio con profilatura ondulata con onda elicoidale continua da un capo all'altro di ogni singolo tronco, in modo che una sezione normale alla direzione dell'onda rappresenti una linea simile ad una senoide.

L'acciaio della lamiera ondulata, dello spessore di mm 1,2 – con tolleranza U.N.I. (Norme U.N.I. 2634) – dovrà avere carico unitario di rottura non inferiore a 24 kg/mmq, e sarà protetto su entrambe le facce da zincatura eseguita secondo le norme U.N.I. 5744-66 e 5745-75, con 480 grammi nominali di zinco per metro quadrato.

L'ampiezza dell'onda sarà di mm 38 (pollici 1 e 1/2) ed una profondità di mm 6,35 (1/4 di pollice).

Sulle condotte saranno praticati dei fori del diametro di 0,9 cm (tolleranza 0,1 cm) che saranno distribuiti in serie longitudinali con interasse di 38 mm, tutti disposti in un quarto di tubo. I singoli tronchi, di lunghezza non superiore a 9 m saranno uniti tra loro mediante fasce di giunzione da fissare con bulloni.

Inoltre per i tubi da posare nel fondo delle trincee drenanti si potranno usare anche i seguenti tubi:

- i tubi corrugati forati in PE-AD a doppia parete con superficie esterna corrugata ed interna liscia costituiti da barre da 6 metri; con diametro esterno da 120 a 415 mm;
- tubi lisci in PE-AD e prodotti secondo le norme UNI 7611-76 tipo 312 con fessure perpendicolari

all'asse del tubo con inclinazioni del tipo semplice, a 180°, a 120° o a 90°; con diametro esterno da 110 a 315 mm;
–tubi in PVC rigido corrugato del tipo fessurato a norma DIN 1187; con diametro esterno da 50 a 200 mm.

Tubazioni per lo scarico delle acque di superficie dei rilevati

Potranno essere dello stesso materiale ed avranno le stesse caratteristiche delle tubazioni di cui al precedente paragrafo con la sola differenza che non avranno fori.

Tubazioni in p.v.c.

I manufatti dovranno essere di tipo rigido (non plastificato) di serie SN4 (tipo 303/1) in barre di qualsiasi lunghezza con giunto a bicchiere ed anello di tenuta elastomerico e con marchio di conformità IIP.

Tali manufatti dovranno essere costruiti nel pieno del rispetto delle vigenti normative UNI EN 1401-1 per quanto riguarda i tipi, le dimensioni e le caratteristiche delle condotte e rispondenti alle norme 7448 per quanto riguarda i metodi di prova.

Non sono ammesse altre tipologie di condotte in P.V.C. non espressamente menzionate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto o nell'Elenco prezzi unitari.

Tubi di polietilene (PE)

I tubi in PE saranno prodotti con PE puro stabilizzato con nero fumo in quantità del 2-3% della massa, dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed in spessore funzionale alla pressione normalizzata di esercizio (PN 2, 5, 4, 6, 10). Il tipo a bassa densità risponderà alle norme U.N.I. 6462-69 e 6463-69, mentre il tipo ad alta densità risponderà alle norme U.N.I. 711, 7612, 7613, 7615.

Tubi drenanti in pvc

I tubi drenanti saranno in PVC duro ad alto modulo di elasticità, a basso coefficiente di scabrezza, conformi alle D.I.N. 16961, D.I.N. 1187 e D.I.N. 7748.

I tubi si distinguono nei seguenti tipi:

- 1) tipo flessibile corrugato a sez. circolare, anche rivestito di filtro in geotessile o polipropilene, fessure di mm 1,3 di larghezza (d.e. mm da 50 a 200);
- 2) tipo rigido a doppia parete corrugato, sez. circolare, fessure di mm 0,8 di larghezza (d.i. mm da 100 a 250)
- 3) tipo tunnel corrugato con suola d'appoggio liscia, fessure mm 0,8 di larghezza (d.n. mm da 80 a 300).

Per i tubi per adduzione di acqua per uso potabile, agricolo, industriale e per fognatura, dovranno essere garantiti i requisiti di cui alle tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985.

Condotti circolari prefabbricati in calcestruzzo

Saranno confezionati con alti dosaggi di cemento pozzolanico o ferrico e vibrati onde ottenere un peso specifico di almeno 2,40 Kg/dmc ed una resistenza alla rottura, per compressione del calcestruzzo, di almeno 350 Kg/cm² dopo 28 gg.

Dovranno risultare rettilinei, compatti, levigati, senza fessure e con sezione interna circolare che non presenti apprezzabili deformazioni in modo che in opera ogni condotto possa combaciare perfettamente con il seguente. La differenza fra due diametri ortogonali interni, misurati in corrispondenza del bicchiere, dovrà essere inferiore a 8 mm. Avranno base di appoggio piana e lunghezze di almeno ml. 2,00; dotati di incastro a bicchiere ed anello di tenuta idraulica.

Le tubazioni devono rispondere alle norme DIN 4032 e conformi ai requisiti previsti dalla IV classe di resistenza della normativa CTE/ICITE/CNR. I condotti dovranno resistere alle sollecitazioni trasmesse dai massimi carichi stradali, anche se posati ad una profondità dal piano stradale non superiore a ml. 0,50 (misurato dall'estradosso del manufatto).

La direzione Lavori potrà pertanto richiedere calcoli di progetto e prove di verifica, e che i condotti stessi siano dotati di armatura metallica.

La armature dovranno essere coperte da almeno 2 cm. di calcestruzzo all'esterno e da cm.4 all'interno, compatibilmente allo spessore dei tubi e in ogni caso non meno di cm.2

Il tubo ed il relativo bicchiere dovranno essere conformati in modo da consentire l'alloggiamento dell'anello di gomma per la tenuta idraulica delle giunzioni, che dovranno avere la durezza minima di 45 Shore, montate sul maschio del tubo.

E' richiesta per tali manufatti, come per i pozzetti di raccolta, la prova di assorbimento d'acqua, sia su manufatti già posati in opera sia prelevati a piè d'opera, secondo le modalità seguenti:

- si ricavano pezzi del manufatto con superficie minima di 3 dmq e si fanno essiccare in stufa a 105° per 8 ore, lasciandoli poi raffreddare fino a temperatura di 18° ed in ambiente secco;
- dopo una prima pesatura si immergono per 30 minuti in acqua a temperatura ambiente e quindi si pesano;
- l'assorbimento di acqua ricavato per differenza fra le due pesate non dovrà accedere il 3% del peso secco

Posa in opera

Per la posa in opera dei suddetti manufatti dovrà essere predisposto un adeguato appoggio, ricavando nel piano di posa (costituito da terreno naturale o eventuale rilevato preesistente), un vano opportunamente profilato, e accuratamente compatto, secondo la sagoma da ricevere ed interponendo, fra il terreno e la tubazione, un cuscinetto di materiale granulare fino (max 15 mm) avente spessore di almeno 30 cm.

Il rinterro dei quarti inferiori delle condotte dovrà essere fatto con pestelli meccanici o con pestelli a mano nei punti ove i primi non sono impiegabili.

Il costipamento del materiale riportato sui fianchi dovrà essere fatto a strati di 15 mm utilizzando anche i normali mezzi costipanti dei rilevati, salvo che per le parti immediatamente adiacenti alle strutture dove il costipamento verrà fatto con pestelli pneumatici o a mano. Occorrerà evitare che i mezzi costipatori lavorino a contatto della struttura metallica.

Le parti terminali dei manufatti dovranno essere munite di testate metalliche prefabbricate, oppure in muratura in conformità dei tipi adottati.

L'installazione dei tubi di drenaggio dovrà essere iniziata dal punto di uscita in modo da permettere all'acqua di scolare fuori dello scavo in apposito scavo della larghezza di m 0,50 circa.

Questi tubi dovranno essere posti in opera in modo che i fori si trovino nel quarto inferiore della circonferenza.

L'installazione dei tubi di scarico dai rilevati verrà fatta in cunicoli scavati lungo la massima pendenza della scarpata della profondità media di m 0,40 e della larghezza strettamente sufficiente per la posa del tubo, che dovrà essere ricoperto con il materiale di scavo, in modo da ripristinare la continuità della scarpata.

Il materiale di rinterro dovrà essere permeabile in modo da consentire il rapido passaggio dell'acqua e dovrà inoltre funzionare da filtro onde trattenere le particelle minute in sospensione impedendone l'entrata con la conseguente ostruzione del tubo; si impiegherà sabbia per calcestruzzo contenente pietrisco medio ed esente da limo. Il rinterro dovrà essere eseguito in strati e ben battuto onde evitare cedimenti causati da assestamenti.

Per quanto non contemplato nella presente norma si farà riferimento alle norme A.A.S.H.O. m 36-37 e M 167-57.

Trincee drenanti con geotessile in tessuto non tessuto

Nei terreni particolarmente ricchi di materiali fino a sui drenaggi laterali delle pavimentazioni, i drenaggi saranno realizzati con filtro di geotessile in tessuto non tessuto, che, nei sormonti dei teli, andrà cucito con spago imputrescibile, oppure con sovrapposizione di almeno 50 cm.

Nella parte inferiore a contatto con il terreno e per un'altezza di 20 cm per ogni lato, il geotessuto andrà impregnato con bitume a caldo per almeno 2 kg/mq, o a freddo ma reso fluido con solventi che non abbiano effetti sul geotessuto stesso. Il telo andrà provvisoriamente chiodato al terreno ai lati dello scavo, quindi riempito con materiale lapideo trattenuto al crivello 10 mm U.N.I. e con pezzatura massima di 70 mm. Ultimato il riempimento, il risolto dei teli andrà sovrapposto da ambo i lati al materiale lapideo appena immesso nel cavo, e quindi il cavo verrà riempito con terra pressata per un'altezza variabile a giudizio della Direzione dei lavori.

Apparecchi d'appoggio

Il progetto degli apparecchi di appoggio dovrà rispondere alle "Istruzioni per il calcolo e l'impiego degli apparecchi di appoggio da fornire nelle costruzioni" C.N.R.-U.N.I. 11018-72, e dovrà contenere: il calcolo delle escursioni e delle rotazioni, indicando un congruo franco di sicurezza, ed esponendo separatamente il contributo dovuto ai carichi permanenti accidentali, alle variazioni termiche, alle deformazioni viscosi e al ritiro del calcestruzzo; la verifica statica dei singoli elementi e l'indicazione dei materiali, con riferimento alle norme U.N.I., nonché le reazioni di vincolo che l'apparecchio dovrà sopportare.

Tutti i materiali impiegare dovranno essere accettati prima delle lavorazioni dal Direttore dei lavori, il quale potrà svolgere controlli anche in officina.

Prima della posa in opera l'Appaltatore dovrà tracciare gli assi di riferimento e la livellazione dei piani di appoggio, rettificando le differenze con malta di cemento additivata con resina epossidica.

Art. 13 - Malte

Le malte saranno confezionate mediante apposite impastatrici suscettibili di esatta misurazione e controllo che l'Impresa dovrà garantire e mantenere efficienti a sua cura e spese.

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

(composizione per 1 mc di malta)

Malta comune	Calce aerea (mc)	Sabbia (mc)
Magra per murature	0,32	0,96
Grassa per murature	0,36	0,90
Per opere di rifinitura	0,43	0,86
Per intonaci (interni)	0,50	0,75

Malta di calce idraulica	Calce idraulica (Kg)	Sabbia (mc)
Magra per murature	324	1,08
Grassa per murature	412	1,03
Per opere di rifinitura	450	1,00
Per intonaci	528	0,96

Malta cementizia	Cemento Portland (Kg)	Sabbia (mc)
Magra per murature	364	1,04
Grassa per murature	400	1,00
Per opere di rifinitura	475	0,95
Per intonaci	540	0,90

Malta pozzolanica	Pozzolana (mc)	Calce spenta (mc)
Per muri a sacco, malta grossa	1,10	0,22
Per murature, malta media	1,05	0,26
Per murature di mattoni, malta fina	1,00	0,33
Per intonaci, malta fina	1,05	0,15

(composizione per 1 mc di sabbia)

Malta bastarda	Cemento Portland(Kg)	Malta idraulica(Kg)
Malta media	100	300
Malta energica	200	200

Quando la Direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

Gli impasti verranno preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato; gli impasti residui saranno portati a rifiuto.

Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di malte di calce aerea od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Art. 14 - Conglomerati Cementizi

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità delle prescrizioni contenute nelle Norme tecniche per le costruzioni DM 16/01/2008 nonché nella Circolare delle norme tecniche per le costruzioni n.617 del 02/02/2009.

Pertanto si dovranno rispettare le specifiche tecniche che riguardano i materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione, le proprietà del calcestruzzo fresco ed indurito ed i metodi per la loro verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità contenute nella norma U.N.I. 9858 (maggio 1991).

L'Impresa dovrà garantire le prestazioni del calcestruzzo, per tutta la durata dei lavori, sulla scorta dei dati fondamentali riportati negli elaborati progettuali o su ordinativo della Direzione lavori, ovvero:

- 1) classe di resistenza desiderata in fase di esercizio (Rck per provini cubici - fck per provini cilindrici),
- 2) dimensione massima nominale dell'aggregato,
- 3) classi di esposizione in funzione delle condizioni ambientali e destinazione del calcestruzzo (calcestruzzo normale, armato e precompresso),
- 4) classe di consistenza (mediante misura dell'abbassamento al cono – UNI 9418 o determinazione del tempo Vébè – UNI 9419).

Inoltre per particolari condizioni o costruzioni, i calcestruzzi possono essere prescritti mediante i dati aggiuntivi (facoltativi) di cui al punto 8.2.3 delle norme tecniche U.N.I. 9858.

Il quantitativo d'acqua d'impasto del calcestruzzo deve tenere presente anche dell'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

I getti devono essere convenientemente vibrati.

Gli impasti di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza al lavoro. I residui d'impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto.

Tutti gli aggregati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno rispondere alle norme U.N.I. 8520/1-22 ediz. 1984-86. Gli aggregati leggeri saranno conformi alle norme U.N.I. 7459/1-12 ediz. 1976.

Gli eventuali additivi, da utilizzare per il confezionamento dei calcestruzzi, previa autorizzazione della Direzione lavori, devono ottemperare alle prescrizioni delle norme tecniche da U.N.I. 7101 a U.N.I. 7120 e U.N.I. 8145 (superfluidificanti).

Art. 15 - Opere In Cemento Armato Normale e Precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà rispettare strettamente il contenuto delle seguenti norme tecniche:

- L. 5/11/1971, n. 1086, "Norma per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- L. 2/2/1974, n. 64, "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- Norme tecniche per le costruzioni DM 16/01/2008;
- Circolare delle norme tecniche per le costruzioni n.617 del 02/02/2009.

Prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera d'arte, l'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile all'esame della Direzione lavori i risultati dello studio preliminare di qualificazione eseguito per ogni tipo di conglomerato cementizio la cui classe figura negli elaborati progettuali delle opere comprese nell'appalto. Tale studio di prequalificazione, da eseguirsi presso un laboratorio autorizzato, deve riportare:

- classe di resistenza,
- natura – provenienza – qualità degli inerti,
- analisi granulometrica degli inerti,
- tipo e dosaggio del cemento,
- rapporto acqua/cemento,
- tipo e dosaggio di eventuali additivi,
- classe di consistenza per la valutazione della lavorabilità dell'impasto cementizio.

La Direzione lavori dovrà essere informata anche sul tipo di impianto di confezionamento con la relativa ubicazione, sistemi di trasporto, modalità di esecuzione dei getti e della conseguente stagionatura.

L'Impresa rimane l'unica e diretta responsabile delle opere a termine di legge, nonostante l'esame e la verifica sugli studi preliminari di qualificazione, da parte della Direzione lavori; pertanto essa sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Il confezionamento dei conglomerati cementizi dovrà avvenire negli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione lavori. Gli impianti di betonaggio saranno di tipo automatico o semiautomatico, ma tali da garantire per tutta la durata dei lavori degli discostamenti non superiore al 5 % dai dosaggi dei singoli componenti della miscela stabili nella fase preliminare di accettazione.

La lavorabilità non dovrà essere raggiunta con il maggiore impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo. L'Impresa, previa autorizzazione del Direttore dei lavori, potrà utilizzare l'impiego di additivi quali fluidificanti o superfluidificanti, senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per il raggiungimento della classe di consistenza prevista per l'esecuzione delle opere.

Il trasporto del conglomerato cementizio dall'impianto di confezionamento alla località del cantiere dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibile segregazione dei singoli materiali e comunque lasciando inalterate le caratteristiche di confezionamento del calcestruzzo. I calcestruzzi debbono essere approvvigionati in cantiere o preparati in sito soltanto nella quantità necessaria per l'impasto immediato e cioè debbono essere predisposti di volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, pulizia del sottofondo, pulizia nelle zone oggetto di ripresa dei getti, posizionato le casseformi e predisposto le necessarie armature metalliche. Il controllo delle gabbie di armature metalliche, prime del getto, dovrà essere rivolto anche nel rispetto della distanza del copriferro, indicata negli elaborati progettuali o su ordinativo della Direzione lavori; questo in particolar modo negli ambienti ritenuti aggressivi o per la particolarità dell'opera.

La Direzione dei lavori avrà la facoltà di ordinare che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità, tale da evitare le riprese dei getti; per tale accorgimento l'Impresa non potrà avanzare nessuna richiesta di maggiori compensi anche se sarà costretta ad una turnazione del proprio personale.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti tali da evitare la segregazione dei singoli componenti della miscela

Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a 15 centimetri.

Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si deve disporre della malta o altre sostanze (disarmanti) in modo da evitare per quanto sia possibile la formazione di vani e di ammanchi.

I casseri occorrenti per le opere di getto, debbono essere sufficientemente robusti, oppure convenientemente rafforzati con controventature di sostegno tali da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la fase di getto e di pigiatura.

Quando sia ritenuto necessario, i conglomerati potranno essere vibrati con adatti mezzi. I conglomerati con cemento ad alta resistenza è opportuno che vengano vibrati.

La vibrazione deve essere fatta per strati di conglomerato dello spessore che verrà indicato dalla Direzione dei lavori e comunque non superiore a centimetri 15. I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (pervibratori a lamiera o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme. I pervibratori sono in genere più efficaci, si deve però evitare che essi provochino spostamenti nelle armature; inoltre vengono immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione dei vuoti. La vibrazione superficiale viene di regola applicata alle solette di piccolo e medio spessore (massimo cm 20). La vibrazione non deve prolungarsi troppo, di regola viene sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

Le pareti dei casseri di contenimento del conglomerato di getto possono essere tolte solo quando il conglomerato abbia raggiunto un grado sufficiente di maturazione da garantire la solidità dell'opera. Di mano in mano che una parte del lavoro è finita, la superficie deve essere regolarmente innaffiata affinché la presa avvenga in modo uniforme e, quando occorra, anche coperta con della ghiaia lavata, con teli mantenuti umidi, applicare dei prodotti stagionanti che formano membrane protettive (U.N.I. 8866, U.N.I. 8656 e U.N.I. 8660) per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura.

Nei casi di ripresa dei getti, quando questi siano veramente inevitabili, si deve inumidire la superficie del conglomerato eseguito in precedenza se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata o terminata si deve raschiare la superficie stessa e prima di versare il nuovo conglomerato, si dovrà applicare un sottile strato di malta di cemento in modo da assicurare un buon collegamento del getto di calcestruzzo nuovo col vecchio. Si deve fare anche la lavatura se la ripresa non è di fresca data.

La verifica della resistenza caratteristica del conglomerato verrà disposto, da parte della Direzione lavori, in conformità a quanto previsto Norme tecniche per le costruzioni DM 16/01/2008 nonché dalla Circolare delle norme tecniche per le costruzioni n.617 del 02/02/2009, ovvero:

–controllo di accettazione che si effettua durante l'esecuzione delle opere;

–prove complementari da eseguire, ove ritenuto necessario, a completamento delle prove precedenti.

Nel caso che la resistenza dei provini assoggettati a prove nei laboratori risulti inferiore a quello indicato negli elaborati progettuali o dall'ordinativo del Direttore dei lavori, occorre procedere, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo carente, sulla base della resistenza ridotta, oppure ad una verifica della resistenza con prove complementari, quali prelievo di provini per carotaggio direttamente dalle strutture, oppure con altri strumenti e metodi riconosciuti validi dalla Direzione lavori. A controlli ultimati, verrà redatta apposita relazione, da parte dell'Appaltatore a firma di un tecnico abilitato, dove si indichi in base alla resistenza del conglomerato risultante, ferme restando le ipotesi di vincolo, a quali sollecitazioni e a quali carichi la struttura può essere sottoposta in fase di esercizio.

Qualora la Direzione lavori, previa approvazione della relazione anche da parte del Responsabile del procedimento, decida che la resistenza caratteristica è ancora compatibile con la destinazione d'uso dell'opera progettata e in conformità delle leggi in vigore, dovrà contabilizzare il calcestruzzo in base al valore della resistenza caratteristica risultante. Qualora tale resistenza non risulti compatibile con le finalità di progetto, l'Appaltatore sarà tenuto a sua cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che la Direzione dei lavori riterrà di approvare formalmente.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Appaltatore se il valore della resistenza caratteristica del calcestruzzo risulterà maggiore di quanto previsto.

Oltre ai controlli relativi alla resistenza caratteristica di cui sopra, il Direttore dei lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, disporre tutte le prove che riterrà necessarie, e in particolare le seguenti:

- determinazione della consistenza – prova di abbassamento al cono (slump test) – [U.N.I. 9418],
- controllo della composizione del calcestruzzo fresco – [U.N.I. 6393],
- massa volumica del calcestruzzo - [U.N.I. 6394/1/2],
- prova del contenuto d'aria - [U.N.I. 6395],
- resistenza alla degradazione per cicli di gelo e disgelo - [U.N.I. 7087],
- prova di resistenza a compressione su campioni cilindrici prelevati con carotaggio da strutture già stagionate – [U.N.I. 6132],
- prova di resistenza a compressione con sclerometro.

Tutte le precedenti prove verranno eseguite a spese dell'Impresa e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione dei lavori.

I prelievi dei provini e campioni di calcestruzzo in cantiere dovranno essere conformi alle norme tecniche:

–U.N.I. 6126 – Prelevamento campioni di calcestruzzo in cantiere,

–U.N.I. 6127 – Provini in calcestruzzo – preparazione e stagionatura.

Le frequenze minime di prelievo saranno come dall'allegato 2 del D.M. LL.PP. 9/1/1996.

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, all'Appaltatore spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità degli elaborati esecutivi.

Art. 16 - Calcestruzzo per Copertine, Parapetti e Finiture

Per la costruzione di opere di completamento del corpo stradale e delle opere d'arte quali: parapetti, copertine di muri di sostegno, d'ala, di recinzione, cordonate, soglie ecc. verrà confezionato e posto in opera, opportunamente costipato con vibratorii un calcestruzzo di classe C25/C30 salvo diverso ordine della Direzione lavori.

Le prescrizioni inerenti i conglomerati cementizi rimangono valide in quanto applicabili, salvo il diametro massimo degli inerti che non sarà maggiore di 20 mm, e comunque entro un terzo delle dimensioni minime del getto. Le superfici superiori dei getti verranno rifinite mediante cemento liscio.

L'Impresa dovrà porre tutte le cure e attenzioni nell'esecuzione delle casseforme per ottenere una perfetta esecuzione del getto o raccordo con getti precedentemente messi in opera, per seguire le sagome di progetto, con i giunti di dilatazione o contrazione e le particolari indicazioni della Direzione dei lavori.

Art. 17 - Armature, Centinature, Casseforme, Opere Provvisionali

Nella realizzazione di tali opere provvisionali, l'Impresa dovrà adottare il sistema e la tecnica che riterrà più opportuni, in base alla capacità statica, di sicurezza e alla sua convenienza. Inoltre dovranno essere eseguite delle particolari cautele e tutti gli accorgimenti costruttivi per rispettare le norme, i vincoli che fossero imposti dagli enti competenti sul territorio per il rispetto di impianti e manufatti particolari esistenti nella zona dei lavori che in qualche modo venissero ad interferire con essi, compreso l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua, la presenza di servizi di soprassuolo e di sottosuolo, nonché le sagome da lasciare libere al di sopra di ferrovie, strade e camminamenti quali marciapiedi ad uso pedonale.

Art. 18 - Costruzione dei Volti

I volti dei ponti, ponticelli e tombini saranno costruiti sopra solide armature, formate secondo le migliori regole, ed in guisa che il manto o tamburo asseconi la curva dell'intradosso assegnata agli archi dai relativi disegni, salvo a tenere conto di quel tanto più, nel senso delle centine, che si crederà necessario a compenso del presumibile abbassamento del volto dopo il disarmo.

È data facoltà all'Appaltatore di adottare nella formazione delle armature suddette quel sistema che crederà di sua convenienza, purché presenti la necessaria stabilità e sicurezza, avendo l'Appaltatore l'intera responsabilità della loro riuscita, con l'obbligo di demolire e rifare a sue spese i volti che, in seguito al loro disarmo, avessero a deformarsi o a perdere la voluta robustezza.

Ultimata l'armatura e diligentemente preparate le superfici d'imposta delle volte, saranno collocati in opera i conci di pietra o di mattoni con le connessure disposte nella direzione precisa dei successivi raggi di curvatura dell'intradosso, curando di far procedere la costruzione gradatamente e di conserva sui due fianchi. Dovranno inoltre essere sovraccaricate le centine alla chiave per impedirne lo sfiancamento, impiegando a tal uopo lo stesso materiale destinato alla costruzione della volta.

Gli eventuali coronamenti esterni delle volte presenteranno un addentellamento che corrisponda ai filari della muratura interna, onde possano far corpo con la medesima.

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 e col martello; saranno collocati in opera con il lato maggiore nel senso del raggio della curva d'intradosso e da corsi o filari che esattamente corrispondano agli addentellati formati dai coronamenti esterni.

Nelle volte con mattoni di forma ordinaria le connessure non dovranno mai eccedere la larghezza di 6 millimetri all'intradosso e di 12 dall'estradosso.

A tale uopo l'Appaltatore per volti di piccolo raggio è obbligato, senza diritto ad alcun compenso speciale a tagliare diligentemente i mattoni per renderli cuneiformi, ovvero a provvedere, pure senza speciale compenso, a mattoni speciali lavorati a raggio.

In ogni caso rimane vietato il sistema di volte a rotoli concentrici, ma la Direzione dei lavori, per volte a piccolo raggio potrà, a suo giudizio, concedere l'adozione di un sistema misto, e cioè a rotoli con frequenti corsi passanti. Per volti obliqui i mattoni debbono essere tagliati sulle teste e disposti secondo le linee dell'apparecchio che verrà prescritto.

Per le volte in conglomerato cementizio il getto dovrà essere fatto a conci di limitata larghezza, ma dell'intera larghezza e spessore, formati entro appositi casseri con le pareti normali alla superficie di intradosso.

I conci saranno costruiti simmetricamente da una parte e dall'altra della chiave ed in ultimo saranno gettati i conci alla chiave ed alle imposte per fare serraglie quando gli assestamenti delle centine siano già compiuti.

In tutti i casi, il conglomerato dovrà essere gettato in appositi casseri disposti simmetricamente rispetto al concio chiave, in modo che le centine risultino caricate uniformemente.

Il conglomerato dovrà essere gettato e vibrato nei casseri senza interruzione e ripresa di sorta per ogni concio, fino a che il concio stesso sia completato.

L'Impresa dovrà usare tutte gli accorgimenti e le tecniche, affinché le centinature siano abbassate uniformemente e simultaneamente.

Art. 19 - Cappe sui Volti

Lo smalto da distendersi sull'estradosso e sui rinfianchi dei volti dovrà essere costituito con le materie e le proporzioni volumetriche indicate di seguito:

–malta cementizia composta da 500 Kg di cemento e 1 mc di sabbia: parti nove;

–pietrisco di dimensioni non minori di 5 mm e non maggiori di 20 mm: parti sedici.

Preparato l'impasto, prima di collocarlo in opera, la superficie da rivestire e le connessure saranno diligentemente ripulite e lavate con acqua abbondante.

Lo smalto, o il conglomerato, si distenderà quando la superficie dell'estradosso si trova ancora umida in due o più strati, comprimendolo poi fortemente con spatole o con verghe strato per strato fino a che la malta si sarà prosciugata. La superficie dell'ultimo strato va poi spalmata con un intonaco di malta di cemento che dovrà essere lisciato fortemente con la cazzuola in modo da ridurlo a superficie regolare senza rughe o cavità.

Qualora venisse disposto l'impiego dello smalto, esso, quando avrà raggiunto sufficiente consistenza, sarà battuto con apposite verghe a più riprese ed a colpi incrociati, allo scopo di far

scomparire le screpolature cagionate dall'essiccamento, umettandone la superficie per far luogo all'ultima pulitura e liscivatura, quindi verrà estradossato con fine malta idraulica.

Tanto lo smalto quanto il conglomerato, dopo ultimate le lavorazioni e messa in opera, dovranno essere riparati, dal sole e dalla pioggia, con stuoie od altro; si stenderà poi sulla sua superficie un leggero strato di sabbia per impedire un troppo celere essiccamento.

Gli speciali manti bituminosi verranno stesi direttamente sull'estradosso della volta preventivamente regolarizzata con malta.

Sui manti bituminosi, che verranno eseguiti con le cautele che saranno prescritte, verrà poi disteso uno strato di smalto idraulico dello spessore di cm 5. In tutti i casi la cappa deve essere coperta con uno strato di sabbia di almeno 10 centimetri.

Quando si prescrive la cappa in asfalto, questa, salve speciali prescrizioni del contratto, deve farsi con la proporzione di circa kg 8 a 10 di bitume naturale per ogni 100 chilogrammi di mastice di asfalto naturale e 50 chilogrammi di sabbia, regolando inoltre la quantità di bitume in modo che l'asfalto possa distendersi con facilità.

La cappa di asfalto deve costruirsi soltanto dopo che le murature dei volti e dei rinfianchi siano bene asciutte. La cappa, appena distesa e mentre è ancora pastosa, deve essere coperta con spolveratura di sabbia che si incorpori nell'asfalto. Le cappe non si debbono mai eseguire prima del disarmo dei volti.

Art. 20 - Ripristino superfici di Strutture Portanti in C.A.

Previa asportazione del materiale ammalorato da eseguirsi nelle zone fortemente degradate, mediante idroscarifica e/o sabbiatura, allo scopo di ottenere superfici pulite, l'esecuzione dei lavori per i ripristini superficiali di strutture in cemento armato dovrà procedere per successive fasi di lavorazione, nell'ordine e con le modalità di seguito indicate.

a) Trattamento passivante dell'armatura in acciaio

a.1) Descrizione

La lavorazione in oggetto dovrà essere eseguita per garantire la protezione anticorrosiva rialcanizzante dell'acciaio di armatura del calcestruzzo, oltre a creare un ponte di adesione per malte di recupero o calcestruzzo nuovo su vecchio.

a.2) Preparazione dell'acciaio e modalità esecutive

Per assicurare la possibilità di sviluppare efficacemente le proprietà anticorrosive, è indispensabile che l'acciaio da trattare sia liberato dal calcestruzzo circostante deteriorato e carbonatato, da materiali incoerenti, grassi, olii e ruggine.

Tale operazione potrà essere eseguita tramite sabbiatura allo scopo di portare le armature a metallo bianco. Se tale operazione non potrà essere eseguita per motivi logistici, si dovrà procedere con energica spazzolatura della superficie metallica con cura ed in profondità.

a.3) Caratteristiche tecniche dei prodotti e modalità di applicazione

I prodotti da impiegare devono essere composti da un sistema bicomponente a base di polimeri in dispersione acquosa, leganti cementizi ed inibitori di corrosione.

Tali componenti devono essere miscelati senza l'aggiunta di acqua o di altri ingredienti, e devono esplicare l'azione anticorrosiva attraverso:

- l'impermeabilità all'acqua ed ai gas aggressivi presenti nell'atmosfera;
- presenza di inibitori di corrosione per proteggere le superfici metalliche dall'ossidazione;
- elevata alcalinità;
- ottima adesione al metallo ed al calcestruzzo.

Per quanto riguarda invece l'applicazione del prodotto, potrà avvenire tramite pennello o a spruzzo, provvedendo con molta cura a saturare perfettamente la superficie metallica e gli interstizi tra armatura metallica ed il calcestruzzo esistente.

Il prodotto dovrà essere applicato in due strati successivi formando uno spessore medio di circa 1,5 mm. Ad intervalli di tempo da 3 a 5 ore in condizioni di temperatura ottimale.

Inoltre l'applicazione del prodotto, dalla preventiva preparazione della base dell'acciaio, non deve essere superiore ad un lasso di tempo pari a 30', per evitare l'inizio di una nuova fase di ossidazione dell'acciaio specie se durante la fase lavorativa si ha presenza di umidità.

Invece le temperature ottimali dovranno essere comprese tra i + 15° C e + 25° C. Qualora la temperatura scendesse al di sotto dei + 5° C, l'Impresa appaltatrice dovrà attenersi alle indicazioni delle schede tecniche del prodotto impiegato previa indicazione del Direttore dei lavori.

b) Trattamento anticarbonatazione delle superfici in c.a.

b.1) Descrizione

Questo tipo di intervento si rende indispensabile per le strutture in cemento armato, poiché riduce notevolmente l'aggressione delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo, da alte concentrazioni di cloruri contenuti nei calcestruzzi preconfezionati, nei sali decongelanti, nei sali trasportati dai venti o da piogge acide.

b.2) Preparazione delle superfici e modalità di applicazione

Il prodotto per il trattamento di anticarbonatazione (inibitore di corrosione) dovrà essere applicato sulla superficie del calcestruzzo deteriorato, previa demolizione e pulizia di tutte le parti in fase di distacco, a pennello o a spruzzo successivamente alla fase di trattamento passivante dell'armatura in acciaio.

Non bisogna in alcun modo eseguire i due trattamenti contemporaneamente.

c) Ricostruzione di strutture in c.a. su superfici verticali o orizzontali

c.1) Descrizione

Questo tipo di lavorazione è molto importante poiché permette di ricostruire la sezione originaria del manufatto, nonché lo strato di copriferro deteriorato ripristinando e proteggendo le caratteristiche strutturali del manufatto.

c.2) Preparazione delle superfici

La preparazione delle superfici avviene tramite l'asportazione di residui di calcestruzzo e di polvere dovuti alla demolizione preventiva del calcestruzzo ammalorato.

Eventuali riprese di calcestruzzo eseguite in precedenza che non risultano perfettamente aderenti, dovranno essere asportate fino a raggiungere uno strato solido, resistente e ruvido.

La fase della preparazione delle superfici verrà omessa, se precedentemente è stato effettuato il trattamento anticarbonatazione.

c.3) Caratteristiche tecniche dei prodotti e modalità di applicazione

Il prodotto da utilizzare per la ricostruzione di strutture in c.a. sarà una malta premiscelata in polvere composta da cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, speciali additivi e fibre sintetiche (malta a ritiro controllato fibrorinforzata).

Il prodotto secco verrà miscelato con acqua nelle quantità stabilite dalle schede tecniche del prodotto da utilizzare o secondo le indicazioni della Direzione lavori, in modo da ottenere una malta di facile lavorabilità tale da poter essere applicata in verticale o in orizzontale senza colare, oltre a garantire le seguenti qualità:

- elevate resistenze meccaniche alla flessione ed alla compressione;
- modulo elastico, coefficiente di dilatazione termica e di permeabilità al vapore acqueo simili ai calcestruzzi di alta qualità;
- impermeabilità all'acqua e all'anidride carbonica;
- ottima adesione al vecchio calcestruzzo;
- elevata resistenza all'usura per abrasione.

Per quanto riguarda invece le modalità di applicazione della malta, questa potrà avvenire tramite cazzuola costipando bene la malta in corrispondenza delle armature metalliche in modo da saturare gli interstizi tra armatura metallica e struttura esistente, oppure a spruzzo utilizzando idonei mescolatori che non alterino la struttura della malta. La malta applicata verrà di seguito ulteriormente costipata e modellata con l'ausilio di fratazzo liscio e fratazzino a spugna, utilizzando dove si renda necessario le cassetture per la ricostruzione di spigoli.

Le temperature durante la fase di applicazione della malta dovranno essere ottimali, ovvero tra i +15° C e + 25° C e comunque non inferiori a + 5° C.

d) Strato di finitura di superfici in c.a. ripristinate

d.1) Descrizione

Lo strato di finitura di superfici in c.a. ripristinate mediante i procedimenti di cui ai punti a), b) e c) si

effettua per proteggere ulteriormente le strutture dall'aggressione dei cloruri e dagli agenti atmosferici, oltre a regolarizzare e rasare le superfici non irregolari.

d.2) Caratteristiche tecniche dei prodotti e modalità di applicazione

La malta da impiegare per la regolarizzazione e rasatura delle superfici, dovrà essere composta da una malta bicomponente a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati a grana fine, additivi speciali e polimeri sintetici in dispersione acquosa.

La malta da utilizzare dovrà garantire le seguenti qualità:

–elevato contenuto di resine sintetiche;

–ottima adesione a tutte le superfici in calcestruzzo;

–impermeabilità all'acqua ed ai gas aggressivi dell'atmosfera (anidride carbonica, solfati e ossido di azoto);

–resistente ai cicli di gelo e disgelo.

L'applicazione del prodotto, previa pulizia del fondo mediante idrolavaggio per eliminare polvere, tracce di olio, ecc., sarà realizzata con fratazzo liscio e di seguito lisciato con fratazzino di spugna qualche minuto dopo l'applicazione.

Gli spessori massimi di applicazione non dovranno essere superiori a $2 \div 3$ mm. E la temperatura ottimale dovrà essere tra i $+ 15^{\circ} \text{C}$ e $+ 25^{\circ} \text{C}$ e comunque non inferiore ai $+ 5^{\circ} \text{C}$.

e) Impermeabilizzazione

e.1) Descrizione

L'impermeabilizzazione è una lavorazione indispensabile che permette di proteggere nel tempo le strutture portanti dei manufatti in c.a., dall'azione della pioggia battente, evitando l'aggressione contro la carbonatazione e l'umidità, quindi preservando nel tempo gli interventi di recupero effettuati e le strutture ancora integre.

e.2) Caratteristiche tecniche dei prodotti e modalità di applicazione

Il prodotto impermeabilizzante da utilizzare dovrà essere liquido ed incolore a base di resine silossaniche in solvente, caratterizzato da una elevata proprietà di impregnare tutti i materiali minerali assorbenti impiegati in edilizia. Applicandolo su supporto poroso dovrà penetrare in profondità e reagire con la naturale umidità presente all'interno di esso per formare uno strato idrofobo, che respinge l'acqua. Dovrà inoltre possedere le seguenti proprietà:

–proteggere le strutture dagli agenti aggressivi presenti nell'atmosfera;

–trasparente in modo da non alterare l'aspetto estetico;

–non deve creare pellicola e quindi non modificare la permeabilità al vapore;

–deve possedere ottima resistenza all'alcalinità presente nei materiali cementizi;

–deve essere resistente alle radiazioni ultraviolette.

Per quanto riguarda l'applicazione del prodotto, è molto importante che la superficie di applicazione sia preventivamente pulita da sporcizia, grassi, alghe o licheni. Si dovranno inoltre rimuovere eventuali scaglie mobili e riparare eventuali crepe. Se invece la superficie di applicazione è priva di sporcizia, sarà sufficiente una accurata spazzolatura con spazzola di saggina e una conseguente depolverizzazione con aria compressa. Una volta ripulito il fondo di applicazione il prodotto dovrà essere messo in opera a spruzzo o a pennello, bagnato su bagnato, assicurando una distribuzione omogenea e un assorbimento idoneo (almeno due o tre passate).

Prima di procedere alle lavorazioni, l'Impresa appaltatrice dovrà fornire alla Direzione lavori le schede tecniche dei prodotti che intende utilizzare, al fine di valutare i prodotti più idonei all'impiego.

Inoltre i prodotti che si utilizzeranno saranno soggetti a prelievo di campioni durante le fasi lavorative, sui quali verranno effettuate prove di laboratorio con oneri a carico della Ditta Appaltatrice.

Art. 21 - Palificazioni

A) Palificazione in legno

Le palificate in legno per fondazione, cioè quelle destinati a reggere direttamente una fondazione, saranno esclusivamente costituite da essenze forti (querchia, rovere, larice rosso, pino rosso,

ontano e castagno), secondo quanto ordinato dalla Direzione dei lavori, diritte sane e scortecciate e debitamente conguagliate alla superficie. Il loro diametro sarà misurato a metà della lunghezza.

I pali debbono essere debitamente foggiate a punta ad un capo, e se si stimerà necessario dal Direttore dei lavori, muniti di cuspidi di ferro, con o senza punta di acciaio, di quel peso e quella forma che saranno stabiliti; all'altro capo, sottoposto ai colpi di maglio, debbono essere opportunamente accomodati e muniti di cerchiatura o ghiera di ferro che impedisca durante la battitura ogni spezzatura o guasto.

I pali debbono essere battuti fino a rifiuto col maglio di potenza adeguata.

Il rifiuto si intende raggiunto quando l'affondamento prodotto da un determinato numero di colpi di maglio (volata), caduti successivamente dalla medesima altezza, non superi il limite stabilito in relazione alla resistenza che il palo deve offrire.

Le ultime volate debbono essere sempre battute in presenza di un incaricato della Direzione dei lavori, né l'Appaltatore può in alcun caso recidere un palo senza che ne abbia ottenuto autorizzazione dall'agente dell'Amministrazione preposto alla sorveglianza dell'opera.

L'agente dovrà tenere uno speciale registro da firmarsi giornalmente dall'incaricato dell'Appaltatore, nel quale registro è notata la profondità raggiunta da ogni palo giuste le constatazioni che debbono essere fatte in contraddittorio, ed il rifiuto presentato dal palo stesso e quindi il carico che ogni palo può sostenere.

Ogni palo che si spezzasse durante l'infissione o deviasse, dovrà essere, a richiesta del Direttore dei lavori, essere tagliato o asportato e sostituito da altro idoneo, a cura e spese dell'Impresa.

B) Palificazione con pali in cemento armato formati fuori opera

Per la confezione dei pali fuori opera si seguiranno le norme stabilite per i lavori in cemento armato. La preparazione dei pali dovrà farsi di massima in forme verticali battendo il conglomerato a piccoli strati orizzontali e i pali stessi dovranno essere muniti di puntazze metalliche robustamente ancorate al conglomerato di cemento.

La infissione di questi pali si farà d'ordinario secondo i sistemi in uso per i pali in legname. Soltanto i magli dovranno essere di peso non inferiore al peso dei pali, e speciali cautele saranno adottate per impedire la spezzatura delle teste, collocandovi sopra prismi e segatura di legname entro cerchiature di ferro ed attuando quelle altre disposizioni che all'atto pratico fossero ritenute necessarie, a giudizio del Direttore dei lavori.

Per ottenere un più facile affondamento, specialmente nei terreni sabbiosi e ghiaiosi, la infissione, oltre che con la battitura, potrà farsi col sussidio dell'acqua in pressione, facendo arrivare, mediante un tubo metallico oppure da apposito foro lasciato lungo l'asse di ogni palo, un getto di acqua a pressione sotto la punta del palo.

Gli ultimi colpi di assestamento dovranno però essere dati col solo maglio. Se durante l'infissione si verificassero in qualche palo lesioni, scheggiature, guasti di qualsiasi genere o deviazione che a giudizio del Direttore dei lavori non fossero tollerabili, il palo stesso deve essere rimosso e sostituito da altro palo a totali spese dell'Impresa.

C) Palificazione con pali battuti formati in opera

I pali battuti formati in opera, del tipo Simplex e derivati, Franchi ecc., saranno eseguiti conficcando nel terreno con uno dei sistemi in uso, o speciali brevettati, un tubo forma, del diametro corrispondente a quello del palo che si vuole costruire, sino a raggiungere la profondità necessaria per ottenere il rifiuto corrispondente al carico che il palo deve sostenere, quale risulta dai calcoli.

I tubi metallici saranno provvisti all'estremità inferiore di puntazze di ghisa o di cemento armato o di acciaio atte a garantire la chiusura stagna durante la battitura, e di tipo da abbandonarsi sul terreno. Raggiunta la profondità necessaria, il tubo forma verrà riempito con conglomerato cementizio, battuto e compresso secondo l'uso, o sistemi brevettati riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.

A richiesta della Direzione dei lavori, detti pali potranno essere armati per l'intera lunghezza o per parte di essa, mediante opportuna ingabbatura metallica da collocarsi nel tubo forma, prima del getto del conglomerato. Per la battitura dei tubi forma i magli non dovranno essere inferiori al peso di kg 2000 per tubi del diametro di m 0,45 e kg 1200 per tubi del diametro di cm 30.

Tanto per i pali trivellati come per quelli formati in opera, la battitura del conglomerato deve essere

sorvegliata da agenti della Amministrazione i quali dovranno segnare su apposito registro, in contraddittorio, le massime profondità raggiunte, il quantitativo di conglomerato posto in opera ecc. L'Appaltatore non potrà porre in opera le armature in ferro, né effettuare il versamento del conglomerato senza aver fatto prima constatare le profondità raggiunte ed i quantitativi di conglomerato e di ferro impiegati. In difetto di ciò saranno a suo carico tutti gli oneri e le spese per i controlli ed accertamenti che la Direzione dei lavori riterrà insindacabilmente indispensabili.

Per la confezione ed il getto del conglomerato cementizio varranno le norme stabilite negli articoli che seguono relativi alla esecuzione delle opere in cemento armato.

Per la esecuzione del bulbo od espansione di base, dopo aver raggiunta con l'estremità inferiore del tubo la quota stabilita, senza ritirare o sollevare il tubo si verseranno piccole quantità di conglomerato e le si comprimeranno energicamente con maglio del peso non inferiore a quello del maglio impiegato per la battitura del tubo forma sino ad ottenere, sotto l'azione di una volata di 10 colpi di maglio aventi una caduta libera di m 1,50, un rifiuto non maggiore di mm _____ (*il rifiuto dovrà essere indicato in fase progettuale in relazione alla natura del terreno*).

Si procederà poi alla esecuzione del fusto sollevando gradatamente il tubo con tutti gli accorgimenti necessari per non abbandonare il calcestruzzo ed evitare l'introduzione dell'acqua.

Al di sotto delle strutture di collegamento delle testate dei pali dovrà eseguirsi un getto di calcestruzzo magro (200 kg per mc) dello spessore minimo di 1/5 del diametro di tubo forma.

D) Palificazione eseguita in opera con tubo infisso (pali trivellati)

Per i pali eseguiti in opera con tubi infissi mediante trivellazione, con procedimento quindi che non modifica le proprietà meccaniche e la consistenza in genere del terreno entro il quale verrà eseguito il getto del conglomerato, si eseguirà la perforazione del terreno facendo scendere via via un tubo metallico (tubo forma) con elemento di estremità con ghiera tagliente, di diametro uguale a quello teorico del palo.

Il tubo metallico, ove non sia di un sol pezzo, dovrà essere formato con elementi filettati che assicurino la perfetta direzione del palo e garantiscano la perfetta coassialità. Comunque dovrà essere possibile applicare all'estremità superiore un coperchio con presa per tubazione ad aria compressa ove occorresse adoperarlo per espellere l'acqua o per provvedere con tale metodo all'esecuzione e costipamento della base e primo tronco del fusto sino a che non vi sia più introduzione di acqua. Si dovrà avere la possibilità di proseguire la perforazione mediante appositi scalpelli quando si incontrano trovanti e vecchie murature.

Quando sia stata raggiunta la profondità voluta, si fermerà l'affondamento del palo e senza sollevarlo o ritirare il tubo e messa in opera la gabbia metallica se questa sia prevista per tutta la lunghezza, si inizierà la formazione della base gettando con una benna (chiusa all'estremità inferiore da una valvola automatica) o con altro sistema idoneo, piccole e successive quantità di calcestruzzo costipandole o mediante battitura (con maglio di peso variabile da ql 12, per tubi del diametro di cm 45, a ql 6, per tubi del diametro di cm 30) o con uno dei pestoni in uso.

È assolutamente vietato procedere al getto del calcestruzzo con caduta libera dall'alto (ovvero dal piano della base superiore del palo) per evitare la segregazione degli inerti che compongono la miscela.

Prima di procedere al getto sarà resa stagna la estremità inferiore del tubo provvedendo alla costruzione di un tappo di conglomerato alla base del palo e sarà estratta l'acqua eventualmente penetrata nel tubo. La sbulbatura di base ottenuta con la pilonatura del calcestruzzo od in qualsiasi altro modo che la natura del terreno e le modalità di esecuzione possono consigliare, sarà la maggiore possibile.

Eseguita la base, si procederà poi alla esecuzione del fusto mediante piccole successive introduzioni di calcestruzzo per tratti di altezza conveniente, in relazione alla natura del terreno, e sollevando gradatamente il tubo-forma metallico, in modo tale che restino nel tubo almeno 50 cm di conglomerato, senza abbandonarlo mai in modo da evitare che nel tubo si introducano acqua o terra; dopo il getto di ciascuno dei tratti si procederà al costipamento del calcestruzzo con battitura con uno dei sistemi brevettati e dalla Direzione dei lavori riconosciuto idoneo in relazione alla lunghezza dei pali.

Nel caso di attraversamento di vene dilavanti si effettuerà l'incamiciatura del tratto di palo con un controtubo di lamierino esterno al tubo forma, che verrà lasciato in posto. Cura particolare dovrà

usarsi affinché non si verificano soluzioni di continuità nel getto di calcestruzzo, in particolare quando il costipamento avviene per pestatura e ciò specialmente al momento della sfilatura del tubo forma.

In presenza di terre sciolte in acque potrà procedersi al getto del conglomerato per maggiori altezze, senza pestatura al fine di evitare sifonamenti nel tubo.

Per i pali trivellati la portata limite verrà determinata in sede di progetto in relazione alle caratteristiche geognostiche degli strati attraversati. La effettiva portata verrà valutata all'atto esecutivo mediante prove di carico su prototipi.

E) Prove di carico

Le prove di carico saranno effettuate con le modalità previste dalle Norme tecniche per le costruzioni DM 16/01/2008 nonché dalla Circolare delle norme tecniche per le costruzioni n.617 del 02/02/2009.

Tali prove hanno la finalità di determinare il carico limite del complesso palo-terreno, esse vanno spinte fino a raggiungere il valore di carico limite per il quale si arriva alla condizione di rottura del terreno. Se questo non risultasse possibile, la prova deve essere eseguita fino ad un carico pari ad almeno 2,5 volte il carico di esercizio.

Le modalità di applicazione e durata del carico e così pure la successione dei cicli di carico e scarico saranno prescritte dalla Direzione lavori. Di ciascuna prova dovrà essere redatto apposito verbale, controfirmato dalle parti, nel quale saranno riportati tra l'altro:

- data,
- ora di ogni variazione del carico,
- le corrispondenti letture ai flessimetri,
- il diagramma carichi-cedimenti.

Al termine delle prove, la Direzione dei lavori si riserva il diritto di ricontrollare la taratura della strumentazione utilizzata.

Art. 22 - Elementi prefabbricati in calcestruzzo

I manufatti saranno realizzati con calcestruzzo cementizio vibrato, gettato in speciali casseforme multiple o mediante appositi macchinari, in modo che la superficie in vista o esposta agli agenti atmosferici sia particolarmente liscia ed esente da qualsiasi difetto, con Rck non inferiore a 300 kg/cmq, stagionati in appositi ambienti e trasportati in cantiere in confezioni.

1) Canalette di deflusso dalla strada

Avranno le misure di cm 50x50x20, spessore cm 5, e saranno di forma ad imbuto. La resistenza caratteristica del calcestruzzo impiegato per le canalette dovrà essere di classe non inferiore a C25/C30.

Saranno poste in opera dal basso, in apposita sede scavata sulla superficie della scarpata, dando allo scavo stesso la forma dell'elemento, partendo dal fosso di guardia fino alla banchina, dove sarà eseguito un raccordo per l'imbocco delle acque di deflusso mediante calcestruzzo del tipo fondazioni. La sagomatura dell'invito dovrà essere eseguita in modo tale da non creare ostacolo all'acqua, al fine di evitare ristagni, travasi e convogliamenti non desiderati.

Qualora non vi sia ritegno sul fosso di guardia si avrà cura di infiggere nel terreno 2 tondini di acciaio di diametro mm 20, della lunghezza minima di cm 80 con sporgenza di cm 20, per impedire lo slittamento.

2) Cunette e fossi di guardia

Gli elementi potranno avere sezione trapezoidale o ad L, con spessore di cm 6 e saranno sagomati ad imbuto, con giunzioni stuccate a cemento. La classe di resistenza caratteristica del calcestruzzo impiegato per le cunette e fossi di guardia dovrà essere di classe non inferiore a C25/C30. L'armatura dei manufatti dovrà essere eseguita con rete elettrosaldata a maglie saldate di dimensioni 12x12 cm con ferri F 5 mm, salvo diversa indicazione dalla Direzione lavori.

La posa sarà eseguita su letto di materiale arido costipato di spessore cm 10/15, avendo cura che in nessun posto restino dei vuoti che comprometterebbero la resistenza delle cunette. È compresa

inoltre la stuccatura dei giunti con malta di cemento normale dosata a Kg. 500.

Art. 23 - Terre Rinforzate

A) Terre rinforzate con le geogriglie in HDPE

Stabilizzazione di rilevati e pendii mediante manufatti a struttura regolare detti "geogriglie" costituiti da polimeri aventi alta resistenza meccanica e notevole inerzia chimica, fisica e biologica, e stabilizzati all'azione dei raggi U.V. con nerofumo.

Le geogriglie devono essere costituite da una struttura piana monolitica con una distribuzione regolare di aperture di forma allungata che individuano fili longitudinali e trasversali. I fili longitudinali delle geogriglie devono aver subito un processo di orientamento molecolare per aumentare le caratteristiche meccaniche ed assicurare un'elevata resistenza a lungo termine. Le giunzioni tra i fili longitudinali e trasversali devono essere parte integrante della struttura della geogriglia, e non devono essere ottenute per intreccio o saldatura dei singoli fili. Le geogriglie devono garantire la capacità di assorbimento delle forze di confinamento del terreno.

Il suddetto materiale dovrà essere reso in cantiere in bobine e dovrà corrispondere in ogni aspetto alle seguenti caratteristiche:

[I valori dovranno essere indicati nella fase progettuale o lasciati agli ordinativi della Direzione lavori]

Caratteristiche	Unità di misura	Valori
Massa aerica (EN 965)	(g/mq)	
Maglia	(cmxcm)	
Resistenza a trazione longitudinale (EN ISO 10319)	(kN/m)	
Resistenza a trazione trasversale (EN ISO 10319)	(kN/m)	
Deformazione al carico massimo (EN ISO 10319)	(%)	
Coefficiente di danneggiamento all'installazione per materiale granulare di diametro pari a 125 mm	--	
Allungamento massimo sulla curva dei 120 anni al 40% del NBL	(%)	

Modalità di posa in opera

Tagliare preventivamente le geogriglie in spezzoni aventi lunghezze in accordo con le prescrizioni di progetto. Posare le geogriglie alle elevazioni previste in strati orizzontali e perpendicolari alla facciata dell'opera. Stendere direttamente sulle geogriglie il materiale previsto per il riempimento e successivamente compattarlo con "pestello o rana vibrante" in prossimità della facciata ed internamente con rullo compattatore. In corrispondenza della facciata dell'opera le geogriglie vanno risvoltate e fissate al terreno già compattato, oppure collegate ad elementi di facciata, secondo le modalità previste dal progetto.

MODALITA' DI ESECUZIONE E ORDINE DA TENERSI NELLO SVOLGIMENTO DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 24 - Opere provvisoriale

Le armature, centine, puntellature, sbadacchiature, casseri, impalcature, ponteggi e tutte le opere provvisoriale di qualunque genere, metalliche od in legname, comunque occorrenti per l'esecuzione di ogni altro genere di lavoro, dovranno essere realizzate in modo da impedire

qualsiasi deformazione di esse o delle opere che debbono sostenere: l'esecuzione, gli spostamenti e lo smontaggio delle predette opere dovranno essere effettuati a cura e spese dell'Appaltatore. Il dimensionamento ed il calcolo statico delle opere provvisorie dovranno risultare da apposito progetto da eseguirsi a cura e spese dell'Appaltatore, che dovrà essere consegnato al Direttore dei Lavori prima della esecuzione.

L'Appaltatore, rimane il solo responsabile dei danni alle persone, alle cose, alle proprietà pubbliche e private ed ai lavori per mancanza od insufficienza delle opere provvisorie, alle quali dovrà provvedere di propria iniziativa ed adottando tutte le cautele necessarie.

Col procedere dei lavori l'Appaltatore potrà recuperare i materiali impiegati nelle opere provvisorie, procedendo, sotto la propria responsabilità, al loro disarmo con ogni accorgimento necessario ad evitare qualsiasi deformazione di esse o delle opere che hanno sostenuto.

Quei materiali che per qualunque causa o a giudizio del Direttore dei Lavori non potessero essere tolti d'opera senza menomare la buona riuscita dei lavori o che andassero comunque perduti, dovranno essere abbandonati senza che per questo, se non altrimenti disposto, spetti all'Appaltatore alcun compenso.

Art. 25 - Macchinari e mezzi d'opera

Le stesse norme e responsabilità di cui al precedente articolo valgono per i macchinari, mezzi d'opera, attrezzi e simili, impiegati dall'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori, o comunque esistenti in cantiere.

Art. 26 - Demolizioni e rimozioni

E' obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel loro complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere, onde conoscerne con ogni competenza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive, ecc., e da essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possono presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimenti o rimozioni quelle particolari condizioni di equilibrio che presentassero le strutture, sia nel loro complesso che nei loro vari elementi.

Sulla base degli accertamenti suddetti, l'Appaltatore determinerà, a suo esclusivo giudizio, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, i ponteggi e i puntellamenti, l'impiego di personale e la successione dei lavori; pertanto l'Appaltatore esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dalla esecuzione dei lavori di demolizione, disfaccimento e rimozione, sia la Stazione appaltante che i propri organi di Direzione, assistenza e sorveglianza.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, per mancanza di puntellamenti o i altra precauzione, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno, a cura e spese dell'Appaltatore (senza alcun compenso) ricostruite le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, trasportati, custoditi ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando le cautele per non danneggiarli sia nel trasporto sia nel loro assestamento per evitarne la dispersione. Essi restano di proprietà della Stazione appaltante, mentre i materiali di scarto dovranno essere trasportati a rifiuto. Il materiale fresato proveniente dalla demolizione degli strati di pavimentazione in conglomerato bituminoso viene ceduto all'Appaltatore, che dovrà utilizzarlo conformemente alle prescrizioni della vigente normativa ambientale (D.Lgs. n. 152/2006).

Art. 27 - Misure di sicurezza e provvedimenti di viabilità conseguenti ai lavori

L'impresa dovrà provvedere, senza alcun compenso speciale, a tutte le opere di difesa con sbarramenti o segnalazioni in corrispondenza dei lavori o dei guasti, in sede stradale, da attuarsi

con cavalletti, fanali, nonché con in segnali prescritti dal nuovo Codice della Strada approvato con D.L.vo 30.4.92 n.285 come modificato dal D.L.vo 10.9.93 n.360 e dal relativo Regolamento di attuazione approvato dal D.P.R. 16.12.92 n.495 e dal Decreto Interministeriale 04 marzo 2013.

Dovrà prima provvedere a tutte le opere provvisoriale necessarie alla sicurezza degli addetti ai lavori e dei terzi.

Tali provvedimenti devono essere presi sempre a cura ed iniziativa dell'impresa, ritenendosi impliciti negli ordini di esecuzione dei singoli lavori.

Quando le opere di difesa fossero tali da turbare il regolare svolgimento della viabilità, prima di iniziare i lavori stessi, dovranno essere presi gli opportuni accordi in merito con la Direzione Lavori. Nei casi di urgenza però, l'impresa ha espresso obbligo di prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica, avvertendo immediatamente di ciò la Direzione dei Lavori.

L'impresa non avrà mai diritto a compensi addizionali ai prezzi di contratto qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori, né potrà far valere titolo di compenso od indennizzo per non concessa chiusura di una strada o tratto di strada al passaggio dei veicoli, restando riservata alla Direzione dei Lavori la facoltà di apprezzamento sulla necessità di chiusura. Come pure nel caso che Province, Comuni ed altri Enti, a causa dell'aumentato transito in dipendenza dell'esecuzione dei lavori, dovessero richiedere contributi di manutenzione di strade di loro pertinenza, tali oneri saranno a carico dell'impresa.

Art. 28 - Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi di elenco, ma non specificati o descritti nei precedenti articoli, l'Impresa si atterrà alle migliori regole d'arte e si uniformerà a quelle speciali prescrizioni che le verranno impartite dalla Direzione Lavori.

Art. 29 - Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente, per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.

L'Amministrazione si riserva ad ogni modo la facoltà di stabilire l'eseguimento di un determinato lavoro, entro un congruo termine perentorio e di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione delle opere, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Nel caso che il lavoro ordinato non venga ultimato entro il termine assegnato, all'Impresa sarà applicata, per ogni giorno di ritardo, una penale pari a quella stabilita per la ritardata ultimazione dei lavori.

L'Impresa dovrà disporre i lavori in modo da non interrompere il pubblico transito che dovrà svolgersi in regime di sicurezza e dovrà essere guidato con opportuni segnalamenti diurni e notturni. Solamente in casi eccezionali ed unicamente ai fini della sicurezza del pubblico transito, la Stazione Appaltante potrà disporre la temporanea chiusura del transito, limitata comunque allo stretto necessario.

L'Amministrazione si riserva la facoltà di aprire al transito la viabilità interessata dai lavori anche nel caso che non sia ancora stata eseguita la pavimentazione in conglomerato bituminoso, senza che ciò possa dar diritto all'Appaltatore di avanzare pretese all'infuori della rivalsa, ai prezzi di elenco, dei ricarichi della fondazione e dello strato di base o delle riprese delle pavimentazioni, che si rendessero necessari in dipendenza solamente dei danni e dell'usura provocati dal transito veicolare e non da difetti strutturali ed esecutivi.

Art. 30 - Responsabilità dell'appaltatore circa l'esecuzione delle opere

L'Appaltatore è responsabile della perfetta rispondenza delle opere e parti di opere alle condizioni contrattuali tutte, nonché alle disposizioni non opposte e contenute negli ordini di servizio, nelle

istruzioni e nelle prescrizioni della Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà demolire a proprie spese quanto eseguito in difformità delle prescrizioni di cui sopra e sarà tenuto al rifacimento a regola d'arte ed al risarcimento dei danni provocati. L'Appaltante potrà accettare tali opere; in tal caso esse saranno valutate tenendo conto dell'eventuale minor valore, restando obbligato l'Appaltatore a eseguire, senza corrispettivo alcuno, gli eventuali lavori accessori e complementari che gli fossero richiesti per l'accettazione delle opere suddette.

Gli eventuali maggiori costi delle opere eseguite in difformità delle prescrizioni contrattuali o comunque impartite, non saranno tenute in considerazione agli effetti della contabilizzazione.

L'Appaltatore non potrà mai opporre ad esonero o attenuazione delle proprie responsabilità la presenza nel cantiere del personale di direzione o di sorveglianza dell'Appaltante, l'approvazione di disegni e di calcoli, l'accettazione di materiali e di opere da parte del Direttore dei Lavori.

Art. 31 - Lavori eseguiti ad iniziativa o nell'interesse dell'appaltatore circa l'esecuzione delle opere

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, anche senza l'opposizione dell'Appaltante o del Direttore dei Lavori, impiegasse materiali di dimensioni eccedenti quelle prescritte, o di lavorazione più accurata, o di maggior pregio rispetto a quanto previsto, e sempre che l'Appaltante accetti le opere così come eseguite, l'Appaltatore medesimo non avrà diritto ad alcun aumento di prezzo o comunque a compensi, quali che siano i vantaggi che possano derivare all'Appaltante, poiché i materiali e le lavorazioni suddette si considereranno come se fossero delle dimensioni, qualità e magistero stabiliti nel contratto.

SCAVI, RILEVATI, FONDAZIONI E PAVIMENTAZIONI STRADALI

Art. 32 - Scavi – Rilevati - Rinterri

L'Appaltatore è obbligato ad eseguire a sua cura e spese la picchettazione completa del lavoro in modo che risultino precisamente indicate sul terreno le opere da eseguire.

L'Appaltatore dovrà altresì sistemare le modine necessarie a determinare l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati.

L'asse della strada seguirà l'andamento plano-altimetrico di progetto, fatta comunque eccezione per le variazioni che all'atto esecutivo venissero disposte dalla Direzione Lavori.

Scavi in genere

Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e per ricavare i fossi, cunette, accessi, passaggi e rampe, cassonetti e simili, nonché per l'impianto di opere d'arte, saranno eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai relativi disegni progettuali salvo le eventuali variazioni che l'Amministrazione appaltante è in facoltà di adottare all'atto esecutivo, restando a completo carico dell'Impresa ogni onere proprio di tali generi di lavori, non escluso quello di eventuali sbadacchiature e puntellature provvisorie. L'Impresa nell'eseguire le trincee e i rilevati o altri scavi in genere, dovrà ultimarle al giusto piano prescritto, inoltre dovrà essere usata ogni esattezza nella profilatura delle scarpate e dei cigli stradali e nello spianare le banchine stradali.

Nel caso che, a giudizio della Direzione lavori, le condizioni nelle quali i lavori si svolgono lo richiedano, l'Impresa è tenuta a coordinare opportunamente la successione e la esecuzione delle opere di scavo e murarie, essendo gli oneri relativi compensati nei prezzi contrattuali.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà ricorrere all'impiego di adeguati mezzi meccanici e di manodopera sufficiente in modo da ultimare le sezioni di scavo di ciascun tratto iniziato.

Dovrà essere usata ogni cura nel sagomare esattamente i fossi, nell'appianare e sistemare le banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada.

Le scarpate di tagli e rilevati dovranno essere eseguite con inclinazioni come previsto dagli

elaborati progettuali o dagli ordinativi scritti della Direzione lavori o appropriate per impedire dei scoscendimenti in relazione alla natura ed alle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno. L'Impresa rimane la sola responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, sarà altresì obbligata a provvedere alla rimozione del materiale franato, a sua cura e spese.

Per gli accertamenti relativi alla determinazione della natura delle terre, del grado di costipamento e del contenuto di umidità di esse, l'Impresa dovrà provvedere a tutte le prove necessarie ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, che verranno fatte eseguire a spese dell'Impresa dalla Direzione lavori presso laboratori autorizzati.

Le terre verranno caratterizzate e classificate secondo le norme tecniche C.N.R. – U.N.I. 10006/1963.

Nell'esecuzione sia degli scavi che dei rilevati l'Impresa è tenuta ad effettuare a propria cura e spese l'estirpamento di piante, arbusti e relative radici esistenti sia sui terreni da scavare che su quelli destinati all'impianto dei rilevati, nonché, in questo ultimo caso, al riempimento delle buche effettuate in dipendenza dell'estirpamento delle radici e delle piante, che dovrà essere effettuato con materiale idoneo messo in opera a strati di conveniente spessore e costipato. Tali oneri si intendono compensati con i prezzi di elenco relativi ai movimenti di materie.

La Direzione lavori in relazione alla natura dei terreni di posa dei rilevati o delle fondazioni stradali di trincea, potrà ordinare l'adozione di provvedimenti atti a prevenire la contaminazione d'apporto tra cui la fornitura e la posa in opera di teli geosintetici.

Nell'esecuzione di qualsiasi categoria di scavo, sia per l'apertura di sedi stradali e fossi che per l'impianto di opere murarie, l'Appaltatore dovrà procedere con tutte le necessarie cautele e con il rispetto del D.Lgs. n.81/2008 e s.m. ed i. e del DPR 120/2017

E' rigorosamente e tassativamente vietato eseguire gli scavi con sistemi che possano provocare il franamento o lo scoscendimento delle materie da scavare.

Nell'esecuzione degli scavi dovranno essere attuate tutte le cautele atte a prevenire ed evitare scoscendimenti e frane.

L'Appaltatore sarà responsabile di ogni danno alle persone, alle cose ed alle opere in dipendenza di franamenti e scoscendimenti anche se avvenuti nonostante le precauzioni adottate, e dovrà provvedere a sua cura e spese alla rimozione e all'allontanamento dal cantiere delle materie franate, restando obbligato al risarcimento degli eventuali danni.

Tutti gli scavi dovranno essere eseguiti in conformità alle indicazioni dei disegni ed alle prescrizioni della D.L..

Le superfici dei tagli dovranno essere spianate e gli spigoli dovranno essere profilati.

Rimane a carico dell'Appaltatore il riempimento con pietre o con muratura o con terra pilonata (secondo quanto disporrà il Direttore dei Lavori) delle parti di scavo che risultassero eseguite in eccedenza agli ordini ricevuti, senza che ciò dia diritto ad alcun compenso nè per lo scavo nè per il riempimento.

Le materie provenienti dagli scavi non potranno essere impiegate per la formazione di riporti ove la D.L. non le giudicasse adatte; tali materie, e quelle che comunque non trovassero impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto ai pubblici scarichi, oppure su aree che l'Appaltatore ha obbligo di procurarsi a sua cura e spese.

Se l'area di cantiere disponibile si dimostrasse insufficiente per il temporaneo deposito delle materie da reimpiegare, l'Appaltatore dovrà procurarsi a sua cura e spese le aree maggiori occorrenti. In ogni caso le materie depositate non dovranno arrecare danno ai lavori e alle proprietà pubbliche o private, nè dovranno essere di ostacolo al libero deflusso delle acque superficiali.

Le materie depositate in contrasto con le precedenti disposizioni saranno fatte asportare dalla D.L. completamente a spese dell'Appaltatore, restando questi responsabile degli eventuali danni arrecati.

Gli oneri della rimozione delle materie da reimpiegare e del doppio trasporto restano comunque a completo carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese ad ogni opera occorrente per la deviazione ed il convogliamento delle acque superficiali di qualsiasi natura e provenienza, onde evitare che si riversino nei cavi o che arrechino comunque danni agli scavi ed ai movimenti di materie in genere.

L'uso degli esplosivi nell'esecuzione degli scavi di sbancamento e di fondazione, è di norma

vietato; qualora venisse consentito dalla D.L., l'Appaltatore sarà tenuto ad osservare le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti in vigore, ottenendo, a sua cura e spese, le autorizzazioni da parte delle Autorità competenti a rilasciarle. L'Appaltatore sarà obbligato ad adottare tutte le precauzioni prescritte dalla Legge o suggerite dall'esperienza e dalle particolari condizioni in cui si svolge il lavoro, così da evitare danni alle persone ed alle cose, restando l'unico responsabile per ogni danno che dovesse verificarsi anche senza sua colpa o negligenza.

Nell'esecuzione di qualsiasi categoria di scavo, sia per l'apertura di sedi stradali e fossi che per l'impianto di opere murarie, l'Appaltatore dovrà procedere con tutte le necessarie cautele e con il rispetto delle norme di cui al Dlgs. n.81/2008 e s.m. ed i..

Per gli scavi in sotterraneo dovranno essere rispettate anche le norme del D.P.R. 120/2017.

E' rigorosamente e tassativamente vietato eseguire gli scavi con sistemi che possano provocare il franamento o lo scoscendimento delle materie da scavare.

Nell'esecuzione degli scavi dovranno essere attuate tutte le cautele atte a prevenire ed evitare scoscendimenti e frane.

L'Appaltatore sarà responsabile di ogni danno alle persone, alle cose ed alle opere in dipendenza di franamenti e scoscendimenti anche se avvenuti nonostante le precauzioni adottate, e dovrà provvedere a sua cura e spese alla rimozione e all'allontanamento dal cantiere delle materie franate, restando obbligato al risarcimento degli eventuali danni.

Tutti gli scavi dovranno essere eseguiti in conformità alle indicazioni dei disegni ed alle prescrizioni della D.L..

Le superfici dei tagli dovranno essere spianate e gli spigoli dovranno essere profilati.

Rimane a carico dell'Appaltatore il riempimento con pietre o con muratura o con terra pilonata (secondo quanto disporrà il Direttore dei Lavori) delle parti di scavo che risultassero eseguite in eccedenza agli ordini ricevuti, senza che ciò dia diritto ad alcun compenso nè per lo scavo nè per il riempimento.

Le materie provenienti dagli scavi non potranno essere impiegate per la formazione di riporti ove la D.L. non le giudicasse adatte; tali materie, e quelle che comunque non trovassero impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto ai pubblici scarichi, oppure su aree che l'Appaltatore ha obbligo di procurarsi a sua cura e spese.

Se l'area di cantiere disponibile si dimostrasse insufficiente per il temporaneo deposito delle materie da reimpiegare, l'Appaltatore dovrà procurarsi a sua cura e spese le aree maggiori occorrenti. In ogni caso le materie depositate non dovranno arrecare danno ai lavori e alle proprietà pubbliche o private, nè dovranno essere di ostacolo al libero deflusso delle acque superficiali.

Le materie depositate in contrasto con le precedenti disposizioni saranno fatte asportare dalla D.L. completamente a spese dell'Appaltatore, restando questi responsabile degli eventuali danni arrecati.

Gli oneri della rimozione delle materie da reimpiegare e del doppio trasporto restano comunque a completo carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese ad ogni opera occorrente per la deviazione ed il convogliamento delle acque superficiali di qualsiasi natura e provenienza, onde evitare che si riversino nei cavi o che arrechino comunque danni agli scavi ed ai movimenti di materie in genere.

L'uso degli esplosivi nell'esecuzione degli scavi di sbancamento e di fondazione, è di norma vietato; qualora venisse consentito dalla D.L., l'Appaltatore sarà tenuto ad osservare le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti in vigore, ottenendo, a sua cura e spese, le autorizzazioni da parte delle Autorità competenti a rilasciarle. L'Appaltatore sarà obbligato ad adottare tutte le precauzioni prescritte dalla Legge o suggerite dall'esperienza e dalle particolari condizioni in cui si svolge il lavoro, così da evitare danni alle persone ed alle cose, restando l'unico responsabile per ogni danno che dovesse verificarsi anche senza sua colpa o negligenza.

Qualora per l'incoerenza delle materie, oppure per la profondità e l'altezza degli scavi, o quando lo scavo debba essere effettuato al di sotto dell'acqua sorgiva od in qualunque modo sia soggetto a riempirsi d'acqua, ed ogni volta che occorra, gli scavi, sia di sbancamento che di fondazione, dovranno essere, a cura e spese dell'Impresa, solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo le persone e le cose e da impedire smottamenti di materie durante e dopo l'esecuzione degli scavi.

Qualora necessaria, la sbadacchiatura dovrà essere eseguita a cassa chiusa così da raggiungere completamente lo scopo cui è destinata e da proteggere l'opera da eseguire entro lo scavo da infiltrazioni di materie di qualsiasi genere.

Saranno pure a carico dell'Impresa tutti gli oneri per l'aggottamento delle acque anche con l'impiego di pompe di qualsiasi tipo onde mantenere gli scavi all'asciutto e poter consentire lo sviluppo delle opere a regola d'arte ed il rinterro delle murature.

Con l'espressione **scavi di sbancamento** si intende indicare quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale ed aperti lateralmente almeno per una parte.

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

Appartengono inoltre alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi a larga sezione eseguiti sotto il piano di campagna per apertura della sede stradale, scavi per tratti di strada in trincea, per formazione di cassonetti, per lavori di spianamento del terreno, per il taglio delle scarpate delle trincee o dei rilevati, per formazione ed approfondimento di piani di posa dei rilevati, di cunette, cunettoni, fossi e canali, scavi per le demolizioni delle normali sovrastrutture tipo pavimentazioni stradali, di splanteamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassatura di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.

Scavi da eseguire su qualunque terreno, esclusa la roccia da mina ma compreso dei trovanti rocciosi e muratura fino a 1 mc, compreso l'onere per ridurli a pezzature massime di 30 cm per il loro reimpiego se ritenuti idonei dalla Direzione lavori nello stesso cantiere per la costituzione dei rilevati o trasportati con oneri a carico dell'impresa nelle discariche autorizzate

Con l'espressione **scavi di fondazione** si intende indicare quelli che risultano al di sotto del piano di sbancamento, chiusi fra pareti verticali, qualunque sia la natura e qualità del terreno. Gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità indicata dalla D.L. all'Appaltatore all'atto della loro esecuzione in relazione alla accertata qualità e consistenza del terreno nel sottosuolo.

Le profondità indicate nei disegni di progetto sono di semplice avviso, riservandosi la Stazione appaltante piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o avanzare domande di speciali compensi.

I piani di posa delle fondazioni dovranno essere generalmente orizzontali; per opere che cadessero sopra falde inclinate saranno invece disposte a gradoni, così come disporrà la D.L..

L'Appaltatore non potrà mai accampare pretese e diritti o compensi per eventuali ritardi o sospensioni o di lavori che si rendessero necessari per eseguire accertamenti, saggi, trivellazioni, prove di carico, ecc. ed eventualmente per completare il progetto delle opere di fondazione. Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con convenienti armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata.

In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'Impresa dovrà provvedere a sue cura e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

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

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua, e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di cm 20, l'Appaltatore dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni. Sono considerati come scavi di fondazione subacquei soltanto quelli eseguiti a profondità maggiore di cm 20 sotto il livello costante a cui si stabiliscono naturalmente le acque filtranti nei cavi di

fondazione, questi scavi verranno compensati a parte con il relativo prezzo a scavi subacquei. Nella costruzione dei ponti è necessario che l'Impresa provveda, fin dall'inizio dei lavori, ad un adeguato impianto di pompaggio, che, opportunamente graduato nella potenza dei gruppi impiegati, dovrà servire all'esaurimento dell'acqua di filtrazione dall'alveo dei fiumi o canali. L'Impresa, per ogni cantiere, dovrà provvedere a sue spese al necessario allacciamento dell'impianto di pompaggio nonché alla fornitura ed al trasporto sul lavoro dell'occorrente energia elettrica, sempre quando l'Impresa stessa non abbia la possibilità e convenienza di servirsi di altra forza motrice. L'impianto dovrà essere corredato, a norma delle vigenti disposizioni in materia di prevenzione infortuni, dei necessari dispositivi di sicurezza restando l'Amministrazione appaltante ed il proprio personale sollevati ed indenni da ogni responsabilità circa le conseguenze derivate dalle condizioni dell'impianto stesso.

Lo scavo a sezione obbligata è da intendersi anche per l'esecuzione delle trincee drenanti (a sezione trapezia o rettangolare) da realizzarsi per l'abbassamento della falda idrica e relativo smaltimento delle acque non superficiali; tali sezioni potrebbero essere realizzate previa esecuzione di scavi di sbancamento atti alla preparazione del piano di posa dei mezzi meccanici con trasporto del materiale di risulta alle discariche autorizzate a carico dell'impresa.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spese ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da escavare siano richieste. Il legname impiegato a tale scopo, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione, resteranno di proprietà dell'Impresa, che potrà perciò recuperarle ad opera compiuta.

Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale, od anche totalmente negativo.

L'Impresa sarà tenuta ad usare ogni accorgimento tecnico per evitare l'immissione entro i cavi di fondazione di acque provenienti dall'esterno. Nel caso che ciò si verificasse resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggotamenti, salvo i danni riconosciuti di forza maggiore.

Con i prezzi d'elenco relativi agli scavi si intende compensato ogni onere per:

- il taglio di piante ed alberi, l'estirpazione di ceppaie e radici;
- il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo, qualunque siano la profondità o l'altezza, la larghezza, la forma e la superficie, delle materie di ogni consistenza (asciutte, bagnate, o in presenza d'acqua); la spaccatura di massi, trovanti e murature o di altro materiale che si trovasse in qualunque misura negli scavi;
- l'aggotamento delle acque con qualsiasi sistema e mezzo; la deviazione ed il convogliamento delle acque superficiali;
- la regolarizzazione, la profilatura e l'incigliatura delle scarpate e delle pareti; lo spianamento del fondo, la formazione di gradoni;
- i movimenti verticali ed orizzontali, con i mezzi che l'Appaltatore riterrà più opportuni e di sua convenienza, delle materie scavate; il carico, il trasporto e lo scatico a rifiuto, a rinterro, a rilevato, a formazione di banchine, a rivestimento di scarpate o in deposito delle materie stesse e la loro sistemazione, qualunque sia la distanza e l'altezza cui dovranno essere trasportate;
- ogni indennità di passaggio, di deposito temporaneo e permanente, le rampe per l'accesso e per l'uscita dei veicoli e dei macchinari;
- le puntellature, le sbadacchiature, e l'armatura delle pareti tagliate e la loro eventuale perdita parziale o totale;
- i provvedimenti per prevenire ed impedire scoscendimenti; allo sgombero delle materie franate ed al ripristino delle sezioni originarie dovrà provvedere l'Appaltatore a sue spese;
- l'isolamento e tutte le opere necessarie per il sostegno, la conservazione ed il rispetto delle condutture di ogni genere che dagli scavi venissero messe in luce.

Formazione dei piani di posa dei rilevati

Tali piani avranno l'estensione dell'intera area di appoggio e potranno essere continui o opportunamente gradonati secondo i profili e le indicazioni che saranno dati dalla Direzione lavori

in relazione alle pendenze dei siti d'impianto.

I piani suddetti saranno stabiliti secondo le indicazioni degli elaborati progettuali, salvo approfondimenti, spostamenti o modifiche di altro genere date per iscritto dalla Direzione lavori in corso d'opera. I cigli degli scavi saranno diligentemente profilati e la loro pendenza di progetto o necessaria per impedire franamenti di materie saranno ottenuti praticando gli scavi necessari di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti d'impianto preventivamente accertate, anche con l'ausilio di prove di portanza.

La quota dei piani di posa dei rilevati si dovrà approfondire, come minimo, fino alla completa rimozione dello strato di coltre costituito da terreno vegetale o interessato dalle lavorazioni agricole praticate nella zona ricadente l'impianto dei rilevati.

Quando alla suddetta quota si rinvergono terreni appartenenti ai gruppi A1, A2 e A3 (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006) la preparazione dei piani di posa consisterà nella compattazione di uno strato sottostante il piano di posa stesso per uno spessore non inferiore a cm 30, in modo da raggiungere una densità secca pari almeno al 95% della densità massima AASHO modificata determinata in laboratorio, modificando il grado di umidità delle terre fino a raggiungere il grado di umidità ottima prima di eseguire il compattamento.

Quando invece i terreni rinvenuti alla quota di imposta del rilevato appartengono ai gruppi A4, A5, A6 e A7 (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006), la Direzione lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, l'approfondimento degli scavi, fino a profondità non superiore a 1,5÷2,0 m dal piano di campagna, o approfondire lo scavo dalle indicazioni degli elaborati progettuali o dai rilevamenti geognostici, per sostituire i materiali in loco con materiale per la formazione dei rilevati appartenente ai gruppi A1, A2 e A3.

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

Qualora si rivengano strati superficiali di natura torbosa di modesto spessore (non superiore a 2,00 ml) è opportuno che l'approfondimento dello scavo risulti tale da eliminare completamente tali strati. Per spessori elevati di terreni torbosi o limo-argillosi fortemente imbibiti d'acqua, che rappresentano ammassi molto compressibili, occorrerà prendere provvedimenti più impegnativi per accelerare l'assestamento, ovvero sostituire l'opera in terra (rilevato) con altra più idonea alla portanza dell'ammasso.

La terra vegetale risultante dagli scavi potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate se ordinato dalla Direzione lavori mediante ordine scritto.

È categoricamente vietata la messa in opera di tale terra per la costituzione dei rilevati.

Circa i mezzi costipanti e l'uso di essi si fa riferimento a quanto specificato nei riguardi del costipamento dei rilevati.

Si precisa che quanto sopra vale per la preparazione dei piani di posa dei rilevati su terreni naturali.

Nei terreni acclivi si consiglia di sistemare il piano di posa a gradoni facendo in modo che la pendenza trasversale dello scavo non superi il 5%; in questo caso risulta sempre necessaria la costruzione lato monte di un fosso di guardia e di un drenaggio longitudinale se si accerta che il livello di falda è superficiale.

In caso di appoggio di nuovi a vecchi rilevati per l'ampliamento degli stessi, la preparazione del piano di posa in corrispondenza delle scarpate esistenti sarà fatta procedendo alla gradonatura di esse mediante la formazione di gradoni di altezza non inferiore a cm 50, previa rimozione della cotica erbosa che potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate in quanto ordinato dalla Direzione lavori con ordine scritto, portando il sovrappiù a scarico a cura e spese dell'Impresa.

Si procederà quindi al riempimento dei gradoni con il materiale scavato ed accantonato, se idoneo, o con altro idoneo delle stesse caratteristiche richieste per i materiali dei rilevati con le stesse modalità per la posa in opera, compresa la compattazione.

Per individuare la natura meccanica dei terreni dell'ammasso si consiglia di eseguire, dapprima, semplici prove di caratterizzazione e di costipamento, quali:

- umidità propria del terreno;
- analisi granulometrica;
- limiti e indici di Atterberg;

- classificazione secondo la norma C.N.R. – U.N.I. 10006;
- prova di costipamento AASHO modificata.

La Direzione dei lavori si riserva di controllare il comportamento globale dei piani di posa dei rilevati mediante misurazione del modulo di compressibilità Me (N/mm^2) determinato con piastra circolare avente diametro da 30 cm (Norme Svizzere VSS-SNV 670317 – C.N.R., B.U. n.146 del 14/12/1992).

Si definisce il valore di Me pari a:

$$Me = f_o \times \Delta p \times D / \Delta s$$

dove si ha:

- f_o : fattore di forma della ripartizione del costipamento (piastre circolari pari a 1);
- Δp : incremento della pressione trasmessa dalla piastra (N/mm^2) (variabile in relazione alla struttura in esame);
- D : diametro della piastra in mm;
- Δs : corrispondente incremento di cedimento della superficie caricata (mm).

Pertanto facendo la seguente distinzione in base all'altezza dei rilevati si ha:

- fino a 4 m di altezza, il campo delle pressioni si farà variare da 0,05 a 0,15 N/mm^2
 - da 4 m a 10 m di altezza, il campo delle pressioni si farà variare da 0,15 a 0,25 N/mm^2
- In entrambi i casi il modulo Me misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento al primo ciclo di scarico non dovrà essere inferiore a 30 N/mm^2 .

Formazione dei piani di posa delle fondazioni stradali in trincea

Nei tratti in trincea, dopo aver effettuato lo scavo del cassonetto si dovrà provvedere alla preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale, che verrà eseguita, a seconda della natura del terreno, in base alle seguenti lavorazioni:

- quando il terreno appartiene ai gruppi A1, A2 e A3 (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006) si procederà alla compattazione dello strato di sottofondo che dovrà raggiungere in ogni caso una densità secca almeno del 95% della densità di riferimento, per uno spessore di cm 30 al di sotto del piano di cassonetto;
- quando il terreno appartiene ai gruppi A4, A5, A7 e A8 (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006) la Direzione dei lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, la sostituzione del terreno stesso con materiale arido per una profondità al di sotto del piano di cassonetto, che verrà stabilita secondo i casi, mediante apposito ordine di servizio dalla Direzione dei lavori.

La Direzione dei lavori si riserva di controllare il comportamento globale dei cassonetti in trincea mediante misurazione del modulo di compressibilità Me determinato con piastra da 30 cm di diametro (Norme Svizzere VSS-SNV 670317) e misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento al primo ciclo di scarico e nell'intervallo di carico compreso tra 0,15 a 0,25 N/mm^2 , non dovrà essere inferiore a 50 N/mm^2 .

Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualsiasi opera di rinterro dovranno essere impiegate, di regola, le materie provenienti dagli scavi se ritenute idonee dalla D.L.; qualora venissero a mancare in tutto o in parte le materie per la formazione dei rilevati o per i rinterri in genere, l'Appaltatore dovrà provvedere alle materie necessarie prelevandole ovunque crederà opportuno, purché le materie stesse siano riconosciute idonee dalla D.L..

Se non specificatamente previsto all'elenco prezzi, nessun compenso spetterà all'Appaltatore per la fornitura totale e parziale da cave di prestito delle materie occorrenti per la formazione dei

rilevati o dei rinterri in genere.

I rilevati dovranno essere eseguiti a strati orizzontali dell'altezza massima di 30 cm. in soffice, estesi a tutta l'ampiezza dei rilevati stessi, rompendo le eventuali zolle di terra ed espurgandola da erbe, canne, radice, ecc., bagnando, e assodando e pilonando, usando una particolare diligenza nelle parti addossate alle murature.

Il suolo sul quale dovranno essere formati i rilevati dovrà essere convenientemente preparato estirpando le piante ed i cespugli, spogliandolo da erbe e radici ed effettuando il taglio d'imposta non inferiore a 20 cm..

Qualora i rilevati insistano sopra terreni a declivio trasversale superiore a 15%, dovrà essere ritagliato il terreno stesso a gradoni orizzontali con leggera contropendenza, per impedire lo scorrimento delle materie di riporto.

Nei casi in cui il rilevato fosse composto di materie ghiaiose, o sabbiose, o sabbiose-limose, le sue scarpate dovranno essere rivestite con uno strato di terra vegetale dello spessore di 75 cm.

Per la formazione dei rilevati in genere verranno fissati in elenco i prezzi relativi, a compenso di tutti gli oneri conseguenti la costruzione del rilevato stesso:

a) per i rilevati costituiti con materiali provenienti dagli scavi o da cave di prestito aperte a cura e spese dell'Impresa (a meno che all'elenco prezzi non sia previsto uno speciale compenso), il prezzo relativo sarà a compenso dei seguenti oneri:

- il taglio di piante ed alberi, l'estirpazione di ceppaie e radici ed il successivo tamponamento dei cavi;
- il dissodamento e la regolarizzazione del suolo e l'eventuale formazione di gradoni;
- il costipamento del terreno di appoggio con idonei mezzi meccanici in relazione alla natura del terreno stesso ed all'altezza del rilevato e della sovrastruttura; l'umidità di costipamento non dovrà mai essere maggiore del limite di ritiro diminuito del 5%; ne caso che l'umidità del terreno in sito sia maggiore di questo valore, occorrerà lasciare asciugare all'aria previa disgregazione.

Qualora operando nel modo suddetto l'umidità all'atto del costipamento, pari a quella del limite di ritiro diminuito del 5%, risultasse inferiore a quella ottima ottenuta in Laboratorio, si dovrà provvedere a raggiungere il prescritto peso specifico apparente aumentando il lavoro meccanico di costipamento;

- l'allontanamento dal cantiere di tutte le materie di risulta conseguenti le precedenti operazioni preliminari;
- la formazione del rilevato a strati orizzontali dello spessore in soffice non superiore a cm. 30 ed il costipamento meccanico degli strati stessi con mezzi adeguati, in modo da raggiungere i gradi di costipamento previsti;
- la regolarizzazione, la profilatura e l'incigliatura delle scarpate e l'inerbimento delle stesse con idonea seminagione;
- ogni indennità di cava, di passaggio, di deposito permanente o temporaneo; l'apertura di strade di servizio su aree sia private che pubbliche;
- le eventuali sospensioni o comunque gli oneri connessi all'accertamento della presenza di eventuali ordigni bellici nelle aree interessate, siano esse quelle di cava che di imposta dei rilevati stessi;
- tutti i mezzi d'opera necessari sia per la preparazione del fondo che per la costituzione del rilevato a regola d'arte quali apripista, livellatrici, pale, autobotti, rulli gommati, rulli a punte, rulli lisci vibranti e statici, ecc..;
- i provvedimenti per impedire e prevenire scoscendimenti; allo sgombero delle materie franate ed al ripristino delle sezioni originarie dovrà provvedere l'Appaltatore a sue spese;
- gli assestamenti e i cedimenti del terreno d'appoggio del rilevato stesso, di qualunque entità essi siano, ed i necessari ricarichi conseguenti agli assestamenti e cedimenti medesimi; a tale riguardo è fatto obbligo all'Appaltatore, restando escluso qualsiasi ulteriore compenso, di eseguire e perfezionare i rilevati portando dapprima l'altezza di essi ad un livello alquanto maggiore di quello indicato nei profili, tenendo conto del calo prevedibile a cui le materie stesse possono andare soggette ed assestando ai medesimi

una larghezza maggiore rispetto a quella che dovranno avere a lavoro finito, ritagliandone quindi le scarpe e profilando i lembi dopo che le materie si saranno sufficientemente rassodate ed in modo che i rilevati abbiano all'atto del collaudo dimensioni non inferiori a quelle ordinate;

- le prove in sito e gli esami di laboratorio atti ad accertare la natura e le capacità portanti del terreno d'appoggio e lo studio dei cedimenti nel tempo al fine di poter prevedere con attendibilità l'assestamento del rilevato e di poter assegnare le maggiori dimensioni di cui al punto precedente ed eventualmente di adottare tutti i provvedimenti esecutivi atti a garantire la buona riuscita dei lavori;
 - le prove in sito e di laboratorio per accertare il grado di addensamento delle materie costituenti il rilevato stesso;
 - la posa in opera di piastre con traguardi, nel numero e nella posizione che verranno fissati dalla D.L., per controllare il progredire degli eventuali cedimenti del piano d'appoggio e l'assestamento del rilevato;
 - le eventuali sospensioni o soste di lavorazione per conseguire il completo assestamento del rilevato per periodi anche prolungati ed eccedenti i limiti previsti dalle norme vigenti, senza che l'Appaltatore possa trarne motivo per chiedere compensi o indennizzi di sorta;
 - saranno invece compensati a parte, con il prezzo per scavo di sbancamento, lo scorticamento del suolo fino alla profondità stabilita dalla D.L., nonché le eventuali gradonature se ordinate per un efficiente ancoraggio dei rilevati.
- b) per i rilevati costituiti con materiali ghiaiosi, sabbiosi o sabbiosi-limosi il prezzo relativo compenserà oltre a tutti gli oneri di cui al punto a) anche i seguenti:
- la fornitura del materiale delle caratteristiche previste;
 - le indennità di cava;
 - gli impianti di escavazione, il caricamento sui mezzi di trasporto, i trasporti a qualsiasi distanza su strade di qualunque natura, accessibilità e percorribilità (anche private e campestri);
 - la costruzione di vie d'accesso, di rampe, di piazzole di scambio con relativi interventi manutentori;
 - le prove di laboratorio per accertare le caratteristiche delle terre secondo la Norma UNI 10006;
 - il rivestimento del rilevato o della fondazione stradale con uno strato di terreno vegetale dello spessore di cm. 75 debitamente sistemato, costipato e profilato;
 - l'inerbimento delle scarpate con seminagione anche ripetuta. Saranno compensati a parte lo scorticamento del suolo e le eventuali gradonature, come al precedente punto a).
1. c) per i rilevati costituiti come ai precedenti punti a), b) i materiali da impiegare dovranno quanto meno avere le caratteristiche delle terre di cui al gruppo. A₂₋₄ con IG=0 secondo la classificazione della norma UNI 10006.

Per i rilevati da addossare a strutture murarie, in particolare a spalle di ponti e viadotti, sarà a carico dell'Impresa anche l'onere del precarico del terreno di imposta dell'opera muraria; spetterà quindi all'Impresa il compenso per il maggior rilevato da effettuarsi con le dimensioni richieste per il precarico per il terreno d'imposta delle strutture murarie.

Nel caso, invece, in cui sia prevista in progetto la costituzione di fornici nel corpo di rilevati per rampe d'accesso a manufatti, l'Appaltatore dovrà operare nel modo seguente:

- costruzione dell'intero rilevato;
- taglio del rilevato, ad assestamento del terreno d'appoggio completamente avvenuto per l'impostazione dei fornici;
- costruzione dei fornici;

PREMESSA

Le presenti norme tecniche sono state predisposte per indagare prevalentemente le caratteristiche prestazionali dei materiali costituenti il pacchetto stradale, ovvero quelle caratteristiche che sono direttamente responsabili del comportamento atteso della pavimentazione in opera. Tutti i materiali di impiego dovranno essere conformi alle vigenti normative in tema di costruzioni di strade nonché di marcatura CE secondo le norme europee armonizzate.

Per i conglomerati bituminosi, si auspica la produzione di marchi CE in conformità con l'approccio fondamentale piuttosto che con quello empirico poiché meglio identifica le proprietà dei materiali basandosi sulle loro prestazioni.

La DL ha, comunque, facoltà di richiedere l'integrazione degli studi delle miscele proposti con prove prestazionali; ciò, da un lato ha lo scopo di comprendere compiutamente la risposta dei materiali alle sollecitazioni di tipo dinamico simili a quelle a cui sono sottoposti in opera, e, dall'altro, di assecondare la disposizione delle norme europee armonizzate che prescrivono il favoreggiamento di un maggior uso di tali requisiti.

Particolare attenzione sarà posta dalla DL agli studi di mix design proposti dalle Imprese i cui requisiti dichiarati saranno strettamente controllati e verificati sia per quanto concerne i valori compositivi sia per le caratteristiche meccaniche.

Art. 33 - Sovrastruttura stradale

Per le terminologie e definizioni relative alle pavimentazioni ed ai materiali stradali si fa riferimento alle norme tecniche del C.N.R. - B.U. n. 169 del 1994. Le parti del corpo stradale come già definite in dettaglio nel precedente art.4, sono così suddivise:

- a) sottofondo (terreno naturale in sito o sottofondazione);
- b) sovrastruttura, così composta:
 - 1. fondazione e base,
 - 2. strato superficiale (collegamento e usura).

In linea generale, salvo diversa disposizione della Direzione dei lavori, la sagoma stradale per tratti in rettilineo sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto aventi pendenza trasversale del 1,5-2,0%, raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di m 0,50. Alle banchine sarà invece assegnata la pendenza trasversale del 2,0-5,0%.

Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con pendenza che il Progettista stabilirà in relazione al raggio della curva e con gli opportuni tratti di transizione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettilineo o altre curve precedenti e seguenti.

Le quote stabilite in progetto potranno essere comunque modificate dalla Direzione Lavori sulla base delle misurazioni e delle valutazioni effettuate in fase esecutiva.

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto dal progetto, in base ai risultati di indagini geotecniche e prove di laboratorio preliminari e in fase di intervento.

L'Impresa indicherà alla Direzione Lavori le caratteristiche dei materiali e la loro provenienza nonché le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli delle presenti Prescrizioni tecniche.

La Direzione Lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, per il controllo delle caratteristiche richieste. Tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere fissi, mobili o nelle sedi di laboratori sopraddetti.

I materiali da impiegare nelle lavorazioni dovranno, in generale, rispondere a quanto stabilito in norme o regolamenti ufficiali in vigore in materia di costruzioni ed, in ogni caso, prima della loro posa in opera, dovranno essere riconosciuti come idonei dalla Direzione Lavori. Nonostante ciò, l'impresa rimane *in toto* responsabile della buona riuscita delle opere, infatti, l'approvazione della Direzione Lavori circa i materiali, le attrezzature, le tecnologie di produzione e messa in opera, non solleva l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro.

L'Impresa avrà cura di garantire la costanza, nell'omogeneità e nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura posta in opera.

Art. 34 - Preparazione del sottofondo

Il terreno interessato dalla costruzione del corpo stradale che dovrà sopportare direttamente o la sovrastruttura o i rilevati, verrà preparato asportando il terreno vegetale per tutta la superficie e per la profondità fissata dal progetto o stabilita dalla direzione dei lavori.

I piani di posa dovranno anche essere liberi da qualsiasi materiale di altra natura vegetale, quali radici, cespugli, alberi.

Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei sottofondi qui appresso stabilite, agli effetti soprattutto del grado di costipamento e dell'umidità in posto, l'Appaltatore, indipendentemente dai controlli che verranno eseguiti dalla direzione dei lavori, dovrà provvedere esso a tutte le prove e determinazioni necessarie.

A tal uopo dovrà quindi a sue cure e spese, installare in cantiere un laboratorio con le occorrenti attrezzature.

Le determinazioni necessarie per la caratterizzazione dei terreni ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, verranno preventivamente fatte eseguire dalla D.L. presso un laboratorio specializzato, a spese del committente.

Rimosso il terreno costituente lo strato vegetale, estirpate le radici fino alla profondità ritenuta necessaria sotto il piano di posa e riempite le buche così costituite si procederà, in ogni caso, ai seguenti controlli:

- a) determinazione del peso specifico apparente del secco del terreno in sito e di quello massimo determinato in laboratorio;
- b) determinazione dell'umidità in sito in caso di presenza di terre sabbiose, ghiaiose o limose;
- c) determinazione dell'altezza massima delle acque sotterranee nel caso di terre limose.

Art. 35 - Costipamento del terreno in sito

A) Se sul terreno deve essere appoggiata la sovrastruttura direttamente o con l'interposizione di un rilevato di altezza minore di cm 50, si seguiranno le seguenti norme:

- a) per le terre sabbiose o ghiaiose, si dovrà provvedere al costipamento del terreno per uno spessore di almeno cm 25 con adatto macchinario, fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco in sito, pari almeno al 95% di quello massimo ottenuto in laboratorio;
- b) per le terre limose, in assenza di acqua si procederà come al precedente capo a);
- c) per le terre argillose si provvederà alla stabilizzazione del terreno in sito, mescolando ad esso altro idoneo, in modo da ottenere un conglomerato, a legante naturale, compatto ed impermeabile, dello spessore che verrà indicato volta per volta e costipato fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari al 95% del massimo ottenuto in laboratorio. Nel caso in cui le condizioni idrauliche siano particolarmente cattive, il provvedimento di cui sopra sarà integrato con opportune opere di drenaggio.

B) Se il terreno deve sopportare un rilevato di altezza maggiore di m. 0,50:

- a) per terre sabbiose o ghiaiose si procederà al costipamento del terreno con adatto macchinario per uno spessore di almeno 25 centimetri, fino ad ottenere un peso specifico apparente al secco pari all'85% del massimo ottenuto in laboratorio per rilevati aventi una altezza da m 0,50 a m 3, e pari all'80% per rilevati aventi una altezza superiore a m 3;
- b) per le terre limose in assenza di acqua si procederà come indicato al comma a);
- c) per le terre argillose si procederà analogamente a quanto indicato al punto c) del cap. A).

In presenza di terre torbose si procederà in ogni caso alla sostituzione del terreno con altro tipo sabbioso-ghiaioso per uno spessore tale da garantire una sufficiente ripartizione del carico.

Art. 36 - Modificazione dell'umidità in sito

L'umidità di costipamento non dovrà mai essere maggiore del limite di ritiro del 5%; nel caso che l'umidità del terreno in sito sia maggiore di questo valore, occorrerà diminuire questo valore dell'umidità in loco, mescolando alla terra per lo spessore che verrà indicato dalla direzione dei lavori, altro materiale idoneo asciutto, o lasciando asciugare all'aria previa disgregazione.

Qualora operando nel modo suddetto l'umidità all'atto del costipamento, pari a quella del limite del

ritiro diminuito del 5%, risultasse inferiore a quella ottima ottenuta in laboratorio, dovrà provvedersi a raggiungere il prescritto peso specifico apparente aumentando il lavoro meccanico di costipamento.

Art. 37 - Rilevato

Sul terreno preventivamente rimosso dello strato vegetale e conseguentemente rullato, il piano del rilevato proveniente da cave di prestito oppure da materiale reperito in sito entro o fuori cantiere, sarà costituito da miscele conformi appartenenti al gruppo A/1 – A/2 – A/3 – A/24 – A/25 classificazione AASHO a densità riferita alla massima secca AASHO non inferiore al 95%; o sabbietta per il costipamento del materiale si procederà a strati non superiori a cm.25 con rulli vibranti con aggiunta d'acqua fino a raggiungere l'umidità prescritta o vibranti gommati semoventi; la superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 (uno) centimetri, controllato con idonei strumenti di misurazione.

Art. 38 - Rivestimento e cigliatura con zolle e seminagioni

Tanto per le inzollature che per le seminagioni si dovranno preparare preventivamente le superfici da trattare riportando in corrispondenza alle stesse uno strato uniforme di buona terra vegetale, facendolo bene aderire al terreno sottostante, esente da radici, da erbe infestanti e da cotiche erbose, dello spessore di almeno 2 cm.

Per la inzollatura delle scarpate da eseguire deciderà la direzione dei lavori se sarà possibile usare zolle da 20 a 25 cm e di almeno 5 cm di spessore, disposte a connesure alternate, zolle provenienti dagli scoticamenti generali eseguiti per gli scavi o per la preparazione del terreno, purché, le zolle siano tuttora vegetanti.

Le zolle saranno assestate battendole col rovescio del badile, in modo da farle bene aderire al terreno.

Per le seminagioni su scarpate si impiegheranno di regola semi di erba medica in quantitativi corrispondenti ad almeno 50 kg per ettaro o stoloni di gramigna.

Sulle superfici piane potrà essere ordinata anche la seminazione di loietto, in quantitativi corrispondenti ad almeno 200 kg di semi per ettaro.

In ogni caso la seminazione deve essere rullata e rastrellata in modo che i semi e gli stoloni di gramigna abbiano a risultare sicuramente coperti da uno strato di terra di spessore maggiore (2-3 cm) nel caso di gramigna.

Le seminagioni saranno mantenute umide dopo la loro ultimazione, mediante innaffiature, in modo da conservare e aiutare la vegetazione.

La seminazione sarà eseguita a stagione propizia.

Art. 39 - Strati di fondazione e strati di sottobase

Nella tabella seguente sono riportati i materiali utilizzati per la formazione della fondazione stradale specificati nelle presenti Norme tecniche:

TIPOLOGIE DEI MATERIALI UTILIZZATI PER LA FONDAZIONE STRADALE		
DESCRIZIONE	TIPO	MATERIALI
MISTO GRANULARE	NON LEGATA	Aggregati lapidei naturali e riciclati
TERRENO TRATTATO A CALCE	LEGATA	Terreno fine plastico con caratteristiche A6 A7/6 o ghiaie argillose di caratteristica A2/6 A2/7 e calce
TERRENO TRATTATO A CALCE E CEMENTO	LEGATA	Terreno fine plastico con caratteristiche A6 A7/6, ghiaie argillose di caratteristica A2/6 A2/7 e calce, terre A4 e A5, calce cemento

MISTO CEMENTATO		LEGATA	Aggregati lapidei naturali con leganti cementizi
CONGLOMERATO LEGATO CON SCHIUMATO	RICICLATO CON BITUME	LEGATA	Conglomerato bituminoso fresato, bitume schiumato e cemento
CONGLOMERATO LEGATO CON BITUMINOSA	RICICLATO CON EMULSIONE	LEGATA	Conglomerato bituminoso fresato, emulsione di bitume modificato e cemento

I materiali utilizzati per la formazione della fondazione stradale dovranno soddisfare i requisiti stabiliti dalla Norme armonizzata UNI EN 13242: "Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade".

I materiali riciclati dalle demolizioni dovranno essere conformi alle seguenti norme:

- Decreto Ministeriale (Ambiente) 8 maggio 2003, n° 203 (Utilizzo di materiale riciclato);
- Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998, n° 22 (Procedure di recupero dei rifiuti non pericolosi).

L'Impresa è tenuta a presentare studio della miscela che intende utilizzare con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori e per ogni cantiere di produzione. Lo studio dovrà almeno contenere indicazioni relativamente a:

- curva di costipamento del materiale;
- attestazione di conformità alla Direttiva Prodotti da Costruzione (89/106 – CEE) secondo il sistema vigente;
- descrizione del metodo di lavorazione delle miscele;
- fonti di approvvigionamento dei materiali;
- valori caratteristici di resistenza delle miscele prodotte come richiesto dalle presenti Norme Tecniche.

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati ottenuti ed ha facoltà di richiedere all'Impresa ulteriori analisi sulle miscele e sui materiali presso un proprio laboratorio incaricato.

L'Impresa dovrà attenersi scrupolosamente allo studio preliminare approvato dalla Direzione Lavori.

I requisiti di accettazione degli aggregati lapidei impiegati NEGLI STRATI DI FONDAZIONE LEGATA E NON, qualora non specificato diversamente, dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni:

- Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106 CEE;
- Allegato ZA della Norma armonizzata UNI EN 13242 "Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade".

Il prelievo dei campioni da sottoporre ad analisi deve essere effettuato in conformità alla norma UNI EN 932-1 "Metodi di campionamento degli aggregati".

Gli strati dovranno essere costipati con attrezzature idonea al tipo di materiale impiegato ed approvato dalla Direzione dei lavori, tali da arrivare ai gradi di costipamento prescritti dalle indicazioni successive.

Il costipamento dovrà interessare la totale altezza dello strato che dovrà essere portato alla densità stabilita di volta in volta dalla Direzione dei lavori in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura da laboratorio usata ed in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura di cantiere impiegato. Durante la fase di costipamento la quantità di acqua aggiunta, per arrivare ai valori ottimali di umidità della miscela, dovranno tenere conto delle perdite per evaporazione causa vento, sole, calore ed altro. L'acqua da impiegare dovrà essere esente da materie organiche e da sostanze nocive.

Si darà inizio ai lavori soltanto quando le condizioni di umidità siano tali da non produrre danni alla qualità dello strato stabilizzante. La costruzione sarà sospesa quando la temperatura sia inferiore a 3 °C.

Qualsiasi zona o parte della fondazione, che sia stata danneggiata per effetto del gelo, della temperatura o di altre condizioni di umidità durante qualsiasi fase della costruzione, dovrà essere completamente scarificata, rimiscelata e costipata in conformità delle prescrizioni della Direzione dei lavori, senza che questa abbia a riconoscere alcun compenso aggiuntivo.

La superficie di ciascuno strato dovrà essere rifinita secondo le inclinazioni, le livellette e le curvature previste dal progetto e dovrà risultare liscia e libera da buche e irregolarità.

Art. 40 - Misto granulare

Descrizione

Il misto granulare è costituito da una miscela di aggregati di origine naturale, artificiale o provenienti da materiale riciclato proporzionata in modo tale da rientrare in uno specifico fuso granulometrico. Lo strato di misto granulare, che non prevede l'aggiunta di leganti, deve la propria compattezza e omogeneità alla stabilizzazione naturale prodotta dalle sole caratteristiche granulometriche e dovrà essere conforme alla norma UNI EN 13285 "Miscele non legate - specifiche".

MATERIALI COSTITUENTI

Aggregati

Gli aggregati lapidei utilizzati dovranno soddisfare i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DEGLI AGGREGATI (MISCELA PER IL MISTO GRANULARE NON LEGATO)					
REQUISITO	METODO PROVA	DI	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Dimensione massima	UNI EN 933-1		D_{max}	mm	≤40
Requisito di granulometria (per ogni classe utilizzata)	UNI EN 933-1		G_c	%	-
Resistenza alla frammentazione	UNI EN 1097-2		LA	%	≤30
Resistenza al gelo/disgelo	UNI EN 1367-1		F	%	≤1
Percentuale di superfici frantumate	UNI EN 933-5		C	%	≥70
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3		FI	%	≤35
Coefficiente di forma	UNI EN 933-4		SI	%	≤35
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8		ES	%	≥50
Limite liquido	UNI CEN ISO/TS 17892-12		W_L	%	≤15
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12		I_p	%	N.P.
Componenti idrosolubili	UNI EN 1744-3				ASSENTI
Sostanze organiche	UNI EN 1744-1				ASSENTI

Caratteristiche della miscela

La miscela degli aggregati impiegati per il confezionamento del misto granulare non legato per lo strato di fondazione dovrà avere le caratteristiche granulometriche conformi ai requisiti definiti nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA (MISCELA PER IL MISTO GRANULARE NON LEGATO)					
REQUISITO	METODO PROVA	DI	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Designazione della miscela	UNI EN 13285		-	-	0/40
Contenuto massimo dei fini	UNI EN 13285		UF	%	≤ 5
Contenuto minimo dei fini	UNI EN 13285		LF	%	≥ 2
Sopravaglio	UNI EN 13285		OC	%	da 85 a 99
Classificazione granulometrica	UNI EN 13285		G_o	-	-

La composizione granulometrica, determinata in conformità alla norma UNI EN 13285 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, dovrà essere compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)
40	100
31,5	85 - 99
16	50 - 78
8	31 - 60
4	18 - 46
2	10 - 35
1	6 - 26
0,5	4 - 20
0,063	2 - 5

L'Impresa dovrà inoltre effettuare uno studio preliminare sulla miscela che intende utilizzare per la formazione della fondazione stradale. Tale studio dovrà comprendere la determinazione della curva di costipamento con energia Proctor Modificata (UNI EN 13286-2) e l'indice di portanza CBR in condizioni di saturazione (UNI EN 13286-47).

Lo studio della miscela, la fonte di approvvigionamento e le modalità di produzione dovranno essere documentate e presentate alla Direzione Lavori entro quindici giorni dall'inizio dei lavori per l'approvazione.

L'Indice di portanza CBR sul materiale passante al setaccio 45, dopo 4 giorni di imbibizione in acqua, dovrà essere superiore a 50. E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di +2% rispetto all'umidità ottimale di costipamento.

Non saranno ammesse variazioni sulla composizione ottimale della miscela validata ed accettata dalla Direzione Lavori, eccedenti le tolleranze massime riportate nella tabella seguente:

TOLLERANZE AMMESSE RIFERITE ALLA COMPOSIZIONE OTTIMALE VALIDATA (MISCELA PER IL MISTO GRANULARE NON LEGATO)	
MATERIALE COSTITUENTE	TOLLERANZE AMMESSE
Aggregato grosso (trattenuto al setaccio 2 mm)	± 5%
Aggregato fine (passante al setaccio 2 mm e trattenuto al setaccio 0,063 mm)	± 2%

Il misto granulare non legato costipato in opera dovrà avere le caratteristiche di addensamento e di portanza conformi ai requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELLO STRATO DI FONDAZIONE (MISCELA PER IL MISTO GRANULARE NON LEGATO)					
REQUISITO	METODO PROVA	DI	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Densità in situ (rispetto alla densità massima Proctor)	DIN 18125 - EN 13286-2	UNI	-	%	> 95
Modulo di compressibilità (portanza su piastra con intervallo fra 0,15 e 0,25 N/mm ²)	CNR 146		M _E	MPa	> 80

Per un maggior numero di controlli in opera potranno essere utilizzate piastre dinamiche del tipo Light FWD ma solo se correlate ad un valore reale misurato in situ della piastra statica e con l'unico scopo di aiutare operativamente l'impresa e la D.L. sulle modalità di compattazione che stanno ottenendo.

Posa in opera del materiale

Il materiale Misto granulare non legato per l'esecuzione della fondazione stradale dovrà essere messo in opera a strati di spessore uniforme e non superiore a cm 25. Ogni strato dovrà essere costipato alla densità prevista e, qualora necessari, l'Impresa dovrà aggiungere acqua, mediante spruzzatura, fino al raggiungimento della quantità prescritta in funzione del massimo addensamento.

Ogni strato dovrà presentare una superficie superiore conforme alle pendenze finali così da evitare ristagni d'acqua e danneggiamenti. L'Impresa non potrà procedere alla stesa degli strati successivi senza l'approvazione della Direzione Lavori.

Lo spessore dovrà essere quello previsto dal Progettista o dal Direttore Lavori, con una tolleranza di $\pm 5\%$, purché tale tolleranza si presenti solo saltuariamente.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm. La verifica sarà effettuata mediante l'utilizzo di un'asta con lunghezza di m 4,00 posizionato secondo due direzioni ortogonali.

Il materiale dovrà essere steso mediante l'utilizzo di grader o vibrofinitrici e costipato con rulli vibranti gommati e/o combinati (cilindri in ferro e gomma).

Le lavorazioni dovranno essere sospese in caso di condizioni ambientali sfavorevoli (precipitazioni meteoriche, gelo) per non compromettere le caratteristiche della fondazione. Eventuali porzioni di materiale alterato da eccessiva quantità di acqua o da deformazioni dovute al gelo, dovranno essere rimosse e ripristinate.

Art. 41 - Stabilizzazione delle Terre Con Calce

a) Premessa

La terra stabilizzata a calce è una miscela composta da una terra, calce idrata ed acqua, in quantità tali da migliorare le caratteristiche fisico-chimiche e meccaniche della terra, onde ottenere una miscela idonea per la formazione di strati che, dopo costipamento, risultino di adeguata capacità portante nonché stabili all'azione dell'acqua e del gelo.

L'Impresa, per l'esecuzione dei lavori di stabilizzazione delle terre con calce, dovrà attenersi alle norme tecniche del C.N.R. – UNI 10006:2002.

b) Caratteristiche dei materiali componenti la miscela

TERRA

La terra utilizzabile per la formazione del corpo del rilevato stradale, dei sottofondi o dei cassonetti in trincea, per la stabilizzazione a calce (ossido di calcio CaO), deve essere costituita da materiali provenienti da cave autorizzate o presenti in sito con contenuto di materiale organico inferiore al 2% per la frazione di terra passante al crivello da 20 mm (non superiore al 2% della specie SO_{3e} determinabile mediante il procedimento descritto dalla UNI EN 1744-1:1999) e classificabili, secondo la normativa CNR-UNI 10006:2002 come appartenenti alle seguenti categorie:

- A6 e A7 (indice di plasticità normalmente ≥ 10);
- A2/6 e A2/7 con una frazione passante al setaccio 0.425 UNI non inferiore al 35%.

La curva granulometrica deve rientrare nel fuso terre per stabilizzazione a calce riportato DALLA norma C.N.R.10006:2002.

Nel caso di terre appartenenti ai gruppi A4 e A5 della classifica CNR-UNI 10006:2002, la calce aerea verrà utilizzata esclusivamente per ridurre l'umidità del terreno naturale per esigenze di compattazione.

CALCE

La calce da impiegare nella stabilizzazione deve essere calce aerea preferibilmente del tipo viva

macinata, sfusa o in sacchi. È ammesso anche l'utilizzo di calce idrata in polvere, sfusa o in sacchi, solamente qualora le condizioni di umidità del terreno naturale siano sensibilmente inferiori a wopt, (Umidità Ottimale Prova AASHO Standard) oppure qualora vi siano problemi relativi alla sicurezza di persone o possibilità di danneggiare beni. Entrambi i tipi dovranno rispondere ai requisiti di accettazione indicati nel R.D. 2231 del 16 novembre 1939. Qualora venga impiegata calce idrata invece che calce viva la percentuale di calce viva definita dalle prove di laboratorio ed accettata dalla Direzione Lavori dovrà essere maggiorata di 1/5. Nel caso di approvvigionamento di calce in sacchi, questi dovranno riportare il marchio di fabbrica del produttore; nel caso di calce sfusa l'indicazione dovrà risultare dai documenti di viaggio.

La calce dovrà risultare del tipo indicato in Tabella 1, (valori percentuali in peso).

Tabella 1–Requisiti chimici della calce.

Requisito	Calce Viva	Calce Idrata
CO2	≤4%	-
(CaO + MgO) Totali	≥90%	-
MgO	≤10%	≤10%
SO3	≤2%	≤2%
Titoli in idrati	-	≥90%
SiO2 Al2O3 Fe2O3 + SO3	≤5%	≤5%

I valori sopra riportati per la calce viva corrispondono alla condizione di prodotto alla consegna, mentre per la calce idrata tali valori corrispondono ad una condizione di prodotto con contenuto in umidità 2%.

Si dovranno inoltre ottenere da un'analisi granulometrica i parametri di Tabella 2.

Tabella 2 – Requisiti fisici della calce.

Requisito	Calce Viva	Calce Idrata
Pezzatura	≤2 mm	-
Passante al setaccio con luce netta da:	200 µm ≥ 95%	90 µm ≥ 85%

ACQUA

L'acqua eventualmente utilizzata per conferire agli impasti terra-calce il tenore di umidità ottima di costipamento e per mantenere questo tenore durante l'eventuale periodo di maturazione degli strati compattati deve essere dolce, limpida ed esente da impurità dannose (oli, acidi, alcali, cloruri, solfati e materie organiche) (UNI 8981/7 -UNI 9858).

c) Progettazione e controllo delle miscele

Prima dell'inizio dei lavori, L'Impresa dovrà presentare alla Direzione lavori e sottoporle alla sua approvazione, tutte quelle prove di prequalificazioni per individuare le quantità di acqua e di calce con cui si dovrà effettuare l'impasto. Tutte le spese ed oneri, inerenti le prove di laboratorio saranno a completo carico dell'Appaltatore.

La determinazione preventiva della quantità di acqua e di calce vanno valutate in base a prove C.B.R. (C.N.R.-U.N.I. 10009 punto 3.2.1.), a prove di costipamento ed eventualmente a prove di rottura a compressione. Pertanto, prendendo almeno tre miscele sperimentali con diversi tenori di calce si dovranno definire i valori massimi dell'indice C.B.R., della densità del secco, i corrispondenti valori di umidità ottima e l'eventuale resistenza a compressione. I valori indicativi della quantità di calce che consente di ottenere una miscela dalle caratteristiche di portanza e costipabilità adeguati sono i seguenti:

Stabilizzazione di materiali	Calce idratata
Strati di sovrastruttura	4÷10%
Bonifiche di terreni (piani di posa e/o rilevati)	1÷3%

I valori minimi dell'indice C.B.R. a 7 giorni di stagionatura e dopo imbibizione di 4 giorni in acqua, devono essere conformi al punto 4.1. della norma C.N.R. – B.U. n. 36/73, ovvero nei termini della tabella di seguito riportata:

Caratteristiche	Sovrastruttura stradale	Sottofondo	Bonifiche
Indice C.B.R.	≥50%	≥20%	≥10% (*)
Rigonfiamento	<1%	<2%	

(*) Dopo 2 ore e senza imbibizione

d) Operazioni di cantiere

L'Impresa dovrà eseguire la lavorazione con la tecnica della miscelazione in sito, dove si prevede la seguente successione delle fasi operative:

1) Scarificazione e polverizzazione

Tali operazioni sono necessarie, nei casi in cui il materiale naturalmente collocato, laddove dovrà essere messo a dimora, soddisfi le esigenze progettuali. La scarifica del terreno deve interessare lo strato da stabilizzare per tutta la sua altezza, ed inoltre durante tale operazione si dovrà procedere all'allontanamento dal cantiere di tutti i materiali estranei presenti quali radici, residui legnosi ed erbosi. Con la depolverizzazione si dovrà procedere allo sminuzzamento delle eventuali zolle di argilla di dimensioni superiori ai 5 cm. I macchinari utilizzati per tale operazione di scarifica e depolverizzazione sono: lame scarificatrici, erpici a disco, rippers con successivo passaggio dei mescolatori a rotore per la definitiva operazione di frantumazione. Tutti i mezzi impiegati devono essere ritenuti idonei e validi dalla Direzione lavori.

2) Spandimento della calce e dell'acqua

Lo spandimento della calce dovrà essere in accordo con i dosaggi emersi dalle preliminari prove di laboratorio, nel corso delle quali si è definita la miscela determinandone i rapporti ponderali tra i vari componenti. La calce può essere aggiunta al terreno in forma pulverulenta (metodo asciutto), da eseguirsi mediante spanditore di idonee caratteristiche per ottenere una uniforme distribuzione della calce sulla superficie sia in senso longitudinale che trasversale. I spanditori trainati e riforniti per mezzo di tubi flessibili in gomma o metallici, che si dipartono dai mezzi di trasporto della calce in cantiere, dovranno essere dotati di attrezzature per evitare la dispersione eolica della calce e tali da consentire il dosaggio della calce in funzione della velocità di avanzamento del gruppo semovente.

L'aggiunta di acqua alla miscela per ottenere i valori di umidità stabili nelle prove di laboratorio, si dovrà effettuare con autobotti dotate di barre spruzzatrici, tali da consentire di irrorare d'acqua tutta la parte di sezione trasversale sulla quale precedentemente si è provveduto alla stesa della calce. Sono ammessi altri sistemi e tecniche per lo spandimento della calce, purché ritenuti validi dalla Direzione lavori.

Qualora non si operi con il cosiddetto "treno di stabilizzazione", ovvero non si proceda ad una produzione continua di miscela in sito, lo spandimento della calce in polvere dovrà interessare una superficie non superiore a quella che potrà essere lavorata nel giorno stesso.

3) Miscelazione

La miscelazione dovrà avvenire con macchinari che, muovendosi lungo i materiali stesi, li miscelano inserendosi nel terreno senza sollevarlo. Si dovranno prevedere più passaggi del mescolatore sullo strato da trattare fino al raggiungimento della totale omogeneizzazione dei componenti. Il mescolatore a rotore del tipo semovente o trainato deve essere in grado di lavorare strati di profondità, se riferiti a materiali sciolti, variabili da 15 a 50 cm. L'Impresa, durante la miscelazione dovrà realizzare la mescolazione di una striscia dopo qualche ora rispetto a quella adiacente già lavorata ed interessando nella mescolazione di quella zona circa 5÷10 cm della prima. Particolare cura durante le operazioni dovrà essere rivolta a non creare dei giunti trasversali di ripresa tra due strisce consecutive.

4) Compattazione delle miscele e la finitura degli strati

Il costipamento deve essere effettuato su miscele aventi una umidità pari a quella ottenuta nelle prove di laboratorio. La Direzione lavori, a seconda delle situazioni particolari dell'intervento, ordinerà all'Impresa l'esecuzione della compattazione mediante rulli statici a piede di montone seguiti dal passaggio di rulli pesanti a ruote gommate o da rulli vibranti. L'eventuale finitura degli strati deve avvenire con l'impiego delle macchine livellatrici; è assolutamente vietato intervenire con l'apporto di nuovo materiale.

e) Controlli in corso d'opera

L'Amministrazione appaltante tramite la Direzione lavori potrà effettuare tutti i controlli previsti al punto 5 della norma C.N.R. – B.U. n. 36/73, ovvero nei termini di seguito indicati:

Caratteristiche	Sovrastruttura stradale	Sottofondo	Bonifiche
Peso specifico del secco in sito (grado di costipamento)	≥ 95 % (*)	≥ 95 % (*)	≥ 95 % (*)
Modulo di deformazione Md (Kg/cm ²)(CNR-BU n. 9/67)	≥ 800	≥ 400	≥ 150
Indice C.B.R.	Valore almeno pari ai dati di progetto		

(*) Valore percentuale riferito al peso di volume massimo del secco ottenuto in laboratorio con la miscela di progetto.

L'Impresa dovrà mettere a disposizione attrezzature, materiali, personale e farsi carico dei relativi oneri di tutte le prove ordinate dalla Direzione lavori.

Art. 42 - Terreno trattato a calce e cemento

a) Premessa

Si rimanda a quanto già descritto al precedente art.41

b) Caratteristiche dei materiali componenti la miscela

TERRA

Si rimanda a quanto già descritto al precedente art.41

CALCE

Si rimanda a quanto già descritto al precedente art.41

CEMENTO

Verrà impiegato cemento Portland 32.5

ACQUA

Si rimanda a quanto già descritto al precedente art.41

c) Progettazione e controllo delle miscele

Prima dell'inizio dei lavori, L'Impresa dovrà presentare alla Direzione lavori e sottoporle alla sua approvazione, tutte quelle prove di prequalificazioni per individuare le quantità di acqua e di calce con cui si dovrà effettuare l'impasto. Tutte le spese ed oneri, inerenti le prove di laboratorio saranno a completo carico dell'Appaltatore.

La determinazione preventiva della quantità di acqua e di calce vanno valutate in base a prove C.B.R. (C.N.R.-U.N.I. 10009 punto 3.2.1.), a prove di costipamento ed eventualmente a prove di rottura a compressione. Pertanto, prendendo almeno tre miscele sperimentali con diversi tenori di calce si dovranno definire i valori massimi dell'indice C.B.R., della densità del secco, i corrispondenti valori di umidità ottima e l'eventuale resistenza a compressione. I valori indicativi della quantità di calce che consente di ottenere una miscela dalle caratteristiche di portanza e costipabilità adeguati sono i seguenti:

Stabilizzazione di materiali	Calce idratata
Strati di sovrastruttura	4÷10%
Bonifiche di terreni (piani di posa e/o rilevati)	1÷3%

I valori minimi dell'indice C.B.R. a 7 giorni di stagionatura e dopo imbibizione di 4 giorni in acqua, devono essere conformi al punto 4.1. della norma C.N.R. – B.U. n. 36/73, ovvero nei termini della tabella di seguito riportata:

Caratteristiche	Sovrastruttura stradale	Sottofondo	Bonifiche
Indice C.B.R.	≥50%	≥20%	≥10% (*)
Rigonfiamento	<1%	<2%	

(*) Dopo 2 ore e senza imbibizione.

d) Operazioni di cantiere

MACCHINARI

La scarificazione, la polverizzazione e la miscelazione della terra con la calce e l'acqua dovranno essere fatte con idonei macchinari atti a lavorare uniformemente il materiale (es. Pulvimixer).

La potenza delle macchine dovrà essere adeguata agli spessori degli strati da trattare e compatibile con la produzione giornaliera prevista. I motolivellatori dovranno essere semoventi.

Gli spargitori di calce dovranno assicurare una precisione di dosaggio, meglio se equipaggiati con sistemi elettronici di controllo della stesa.

Le attrezzature costipanti (rulli a piastre, rulli lisci, rulli gommati) dovranno dare garanzie del raggiungimento dei valori di densità in sito richiesti.

I distributori d'acqua dovranno essere forniti di valvole a rapido disinnesto per la sospensione dell'erogazione e dovranno garantire una distribuzione uniforme e controllabile.

POSA IN OPERA

Le lavorazioni dovranno svolgersi nel seguente modo:

- Scortico del terreno vegetale prima di spargere la calce, lo strato di materiale dovrà essere conformato secondo le sagome definitive, trasversali e longitudinali di progetto;
- la calce dovrà essere distribuita uniformemente, mediante spandicalce nelle quantità richieste;
- qualora dovesse risultare necessaria l'impiego di acqua, essa dovrà essere aggiunta nella quantità necessaria con barre spruzzatrici a pressione e uniformemente incorporate nella miscela nelle quantità richieste per ottenere l'umidità ottima ottenuta dalle prove di laboratorio con provini terra e calce costipati secondo AASHO Md 180;
- la fresatura con apposito macchinario (pulvimixer) dovrà miscelare massimo 50 cm di terreno in sito con il legante steso in precedenza, con diverse passate, fino a quando la componente limo-argillosa passi interamente attraverso crivelli a maglia quadrata da 25 mm.
- ad avvenuta uniforme miscelazione della terra-acqua-calce, l'impasto dovrà essere immediatamente costipato fino al raggiungimento del 90% della densità Proctor secca massima ottenuta dalle prove di laboratorio con provini costipati secondo AASHO Md 180;
- la miscela dovrà essere mantenuta umida con l'aggiunta di acqua nella quantità necessaria a sopperire le perdite verificatesi durante la lavorazione, ed infine lo strato sarà rifinito secondo le norme che di volta in volta verranno impartite dalla Direzione dei lavori;
- scarifica per lo spessore interessato dal trattamento a cemento;
- spandimento del cemento nelle quantità richieste;
- qualora dovesse risultare necessaria l'impiego di acqua, essa dovrà essere aggiunta nella quantità necessaria con barre spruzzatrici a pressione e uniformemente incorporate nella miscela nelle quantità richieste per ottenere l'umidità ottima ottenuta dalle prove di laboratorio con provini terra e calce costipati secondo AASHO Md 180;
- la fresatura con apposito macchinario (pulvimixer) dovrà miscelare massimo 50 cm di terreno in sito con il legante steso in precedenza, con diverse passate, fino a quando la componente limo-argillosa passi interamente attraverso crivelli a maglia quadrata da 25 mm.
- ad avvenuta uniforme miscelazione della terra-acqua-calce, l'impasto dovrà essere immediatamente costipato fino al raggiungimento del 95% della densità Proctor secca massima

ottenuta dalle prove di laboratorio con provini costipati secondo AASHO Md 180;

l) Protezione superficiale: l'eventuale stendimento di un velo protettivo di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 1÷2 Kg/mq dovrà essere eseguito subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di rifinitura e sarà eseguito da successivo spargimento di sabbia;

MODALITA' DI ESECUZIONE

Le fasi operative per la stabilizzazione a calce sono quelle di seguito elencate:

- Polverizzazione (frantumazione e sminuzzamento di eventuali zolle), se necessaria, della terra in sito ottenibile mediante passate successive di idonea attrezzatura (pulvimixer).
- Determinazione in più punti e a varie profondità dell'umidità della terra in sito, procedendo con metodi speditivi.
- Spandimento della calce.
- Polverizzazione e miscelazione della terra e della calce mediante un numero adeguato di passate di pulvimixer in modo da ottenere una miscela continua ed uniforme.

Spandimento e miscelazione della terra a cemento come descritto nel punto e secondo le modalità valevoli per la calce. La stesa e miscelazione del cemento dovrà essere obbligatoriamente eseguita almeno 12 ore dopo la miscelazione con calce e comunque non oltre 2gg.

- Compattazione della miscela Terra-Calce mediante rulli vibranti a bassa frequenza e rulli gommati di adeguato peso fino ad ottenere i risultati richiesti.

Si riterranno idonei i seguenti valori:

- Densità in sito CNR BU 22/72: non inferiore al 90% della densità Proctor ottenuta in laboratorio con provini costipati secondo AASHO ST T 180 Mod. e confezionati con la stessa miscela prelevata in sito.

- Valori di Md ottenuti mediante prova di carico con piastra da 300 mm di diametro (CNR BU 146/92) a 10gg di maturazione:

- o Sul piano di posa del rilevato e per gli strati costituenti il corpo del rilevato con esclusione degli ultimi 30 cm: Md>20 MPa nell'intervallo di carico compreso tra 0.05 Mpa e 0.15 MPa – primo ciclo di carico;
- o Per l'ultimo strato del corpo del rilevato: Md> 50 MPa sia nell'intervallo di carico compreso tra 0.05 Mpa e 0.15 MPa che in quello compreso tra 0.15 Mpa e 0.25 Mpa – primo ciclo di carico (rapporto tra i moduli non inferiore a 0,45 salvo diversa disposizione della D.L.);
- o Per strati di base (fondazione) della sovrastruttura stradale: Md>100 Mpa sia nell'intervallo di carico compreso tra 0.05 Mpa e 0.15 MPa che in quello compreso tra 0.15 Mpa e 0.25 MPa primo ciclo di carico (rapporto tra i moduli non inferiore a 0,48 salvo diversa disposizione della D.L.);

Per le prove dell'indice CBR, prove di rigonfiamento e prove di rottura a compressione su provini prelevati in sito costituiti da materiale già compattato si potranno accettare valori non inferiori al 90% di quelli ottenuti in laboratorio sulla miscela di progetto a parità di maturazione.

Finitura superficiale degli strati, che dovrà avvenire con l'impiego di macchine livellatrici (graeder) e non con l'apporto di nuovo materiale.

Realizzazione di uno strato protettivo da mettere in opera prima della realizzazione della sovrastruttura stradale, costituito da uno strato di adeguato spessore, di materiale misto litoide di frantoio granulometricamente stabilizzato, in alternativa un velo di emulsione bituminosa al 70% a lenta rottura del tipo EL 55 (B.U. CNR n°3) in ragione di 1.5 kg/mq. oppure uno strato di 3-4 cm di sabbia bagnata (da asportare alla fine del periodo di maturazione).

Al fine di effettuare controlli di qualità e di umidità e densità in sito in fase di lavorazione,

CGS Consolidamenti ha l'onere di approntare un laboratorio mobile sempre presente in cantiere, dotato delle seguenti attrezzature:

- bilancia di precisione al centesimo di grammo;
- strumentazione per la determinazione immediata dell'umidità (speedy);
- forno a microonde;
- volumometro a sabbia.
- stacci costituiti da: staccio 4 UNI (apertura di 4.76 mm)

- staccio 2 UNI 2332

Art. 43 - Misto cementato

DESCRIZIONE

Gli strati in misto cementato per fondazione o per base sono costituiti da un misto granulare di ghiaia (o pietrisco) e sabbia impastato con cemento e acqua in impianto centralizzato a produzione continua con dosatori a peso o a volume. Gli strati in oggetto avranno lo spessore che sarà prescritto dalla Direzione dei Lavori. Si dovranno stendere strati il cui spessore finito non risulti superiore a 20 cm o inferiore a 10 cm.

E' prevista la possibilità di eseguire il misto cementato in sito mediante appositi macchinari (Pulvimixer) o anche mediante la stabilizzazione dei materiali granulari presenti in posto come fondazioni; in tal caso il misto cementato è più propriamente una stabilizzazione a cemento.

Il prodotto dovrà essere conforme alla norma UNI EN 14227-1 "Miscele legate con cemento per fondi e sottofondi stradali".

MATERIALI COSTITUENTI (PER MISTO CEMENTATO PRODOTTO IN IMPIANTO)

AGGREGATI

Gli aggregati utilizzati dovranno soddisfare i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DEGLI AGGREGATI (MISCELA PER IL MISTO CEMENTATO)					
REQUISITO	METODO PROVA	DI	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Dimensione massima	UNI EN 933-1		D_{max}	m m	≤40
Requisito di granulometria (per ogni classe utilizzata)	UNI EN 933-1		G_c	%	-
Resistenza alla frammentazione	UNI EN 1097-2		LA	%	≤30
Resistenza al gelo/disgelo	UNI EN 1367-1		F	%	≤1
Percentuale di superfici frantumate	UNI EN 933-5		C	%	≥70
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3		FI	%	≤35
Coefficiente di forma	UNI EN 933-4		SI	%	≤35
Equivalenti in sabbia	UNI EN 933-8		ES	%	≥60
Limite liquido	UNI CEN ISO/TS 17892-12		W_L	%	≤25
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12		I_p	%	N.P.
Componenti idrosolubili	UNI EN 1744-3				ASSENTI
Sostanze organiche	UNI EN 1744-1				ASSENTI

LEGANTE

Il legante utilizzato dovrà essere cemento conforme alle seguenti prescrizioni:

- Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106 CEE;
- Allegato ZA della Norma armonizzata UNI EN 197-1.

ACQUA

L'acqua utilizzata deve essere esente da impurità dannose quali oli, acidi, alcali, materie organiche od altre sostanze nocive e comunque conforme alla norma UNI EN 1008.

ADDITIVI ED AGGIUNTE

Al fine di migliorare le caratteristiche del calcestruzzo è ammesso l'impiego di additivi conformi alla norma UNI EN 934-2 ed aggiunte (ceneri volanti) conformi alla norma UNI EN 450.

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA

La miscela degli aggregati impiegati per il confezionamento del misto cementato per lo strato di fondazione dovrà avere la composizione granulometrica, determinata in conformità alla norma UNI EN 14427-1, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

FUSO GRANULOMETRICO (per misto granulare legato con cemento prodotto in sito)			FUSO GRANULOMETRICO (per misto granulare legato con cemento prodotto in impianto)		
APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE MASSA (%)	IN	APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE MASSA (%)	IN
40	100		40	100	
31,5	90 - 100		31,5	90 - 100	
25	70 - 95		20	70 - 90	
20	55 - 85		14	58 - 82	
10	40 - 65		8	44 - 65	
4	28 - 52		4	32 - 50	
2	18 - 40		2	22 - 38	
0,5	8 - 25		0,5	10 - 23	
0,25	6 - 20		0,25	6 - 18	
0,063	4 - 11		0,063	4 - 9	

L'Impresa dovrà effettuare uno studio preliminare sulla miscela che intende utilizzare per la formazione della fondazione stradale in misto cementato indicando la composizione granulometrica ottimale e le quantità dei materiali costituenti espresse in percentuale in peso rispetto al totale della miscela di aggregati. Le percentuali dei costituenti (cemento, acqua, additivi ed eventuali aggiunte) dovranno essere determinati secondo le modalità e le prescrizioni previste dalla norma UNI EN 14427-1.

Lo studio delle miscele in laboratorio potrà essere eseguito su campioni compattati secondo metodologia Proctor o mediante pressa giratoria

La miscela di studio verrà preparata partendo da tutte le classi previste per gli inerti, mescolandole tra loro, con il cemento e l'acqua nei quantitativi necessari ad ogni singolo provino. Comunque prima di immettere la miscela negli stampi si opererà una vagliatura sul crivello U.N.I. 25 mm (o setaccio ASTM 3/4") allontanando gli elementi trattenuti (di dimensione superiore a quella citata) con la sola pasta di cemento ad essi aderente.

Nel caso di compattazione con metodo Proctor, la miscela verrà costipata secondo la procedura

descritta nella norma UNI 13286-2.

Nel caso di compattazione con pressa giratoria si dovranno usare le seguenti impostazioni:

- angolo di rotazione: $1,25^\circ + 0,02^\circ$;
- velocità di rotazione: 30 rotazioni/minuto;
- pressione verticale: kPa 600;
- diametro del provino: 150 mm;
- n° giri: 180
- quantità di materiale introdotto nella fustella: 4,5 kg.

Lo studio deve contenere le seguenti caratteristiche:

- granulometria della miscela;
- ottima % di acqua di compattazione;
- densità massima ottenuta per la miscela ottimale;
- sistema di compattazione adottato per la realizzazione dei provini;
- valori delle resistenze risultanti dalle prove.

CARATTERISTICHE DI ACCETTAZIONE

Non saranno ammesse variazioni sulla composizione ottimale della miscela validata ed accettata dalla Direzione Lavori, eccedenti le tolleranze massime riportate nella tabella seguente:

TOLLERANZE AMMESSE RIFERITE ALLA COMPOSIZIONE OTTIMALE VALIDATA (MISCELA PER IL MISTO CEMENTATO)

MATERIALE COSTITUENTE	TOLLERANZE AMMESSE
Aggregato grosso (trattenuto al setaccio 2 mm)	$\pm 5\%$
Aggregato fine (passante al setaccio 2 mm e trattenuto al setaccio 0,063 mm)	$\pm 2\%$

I campioni dovranno essere maturati a 7 giorni alla temperatura di 40°C e termostatati a 25°C per 4 ore prima dell'esecuzione della prova di rottura.

I valori di resistenza dei provini preparati dai campioni prelevati in opera dovranno restituire valori compresi tra il $\pm 20\%$ rispetto ai valori forniti dai campioni confezionati dalla miscela di design. Tale miscela dovrà avere le caratteristiche conformi ai requisiti riportati nella tabella seguente:

CARATTERISTICHE MECCANICHE DELLA MISCELA IN MISTO CEMENTATO

REQUISITO	METODO PROVA	DI SIMBOL O	UM	VALORE LIMITE
Resistenza a compressione a 7 gg	UNI EN 13286-41	Rc	MPa	da 2,5 a 6
Resistenza a trazione indiretta a 7 gg	UNI EN 13286-42	Rt	MPa	$0,35 \leq R_t \leq 0,60$

Il misto cementato costipato in opera dovrà avere le caratteristiche di portanza conformi ai requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE IN SITO DELLO STRATO DI FONDAZIONE (MISTO CEMENTATO)

REQUISITO	METODO PROVA	DI	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Modulo di compressibilità (portanza su piastra con intervallo fra 0,15 e 0,25 N/mm ²)	CNR 146		M _d	N/mm ²	> 150

Per un maggior numero di controlli in opera potranno essere utilizzate piastre dinamiche del tipo Light FWD ma solo se correlate ad un valore reale misurato in situ della piastra statica (devono essere eseguite 4 prove LFWD in un intorno distante circa 40 cm dai bordi della piastra statica per correlare i valori ottenuti con le differenti metodologie) e con l'unico scopo di aiutare operativamente l'impresa e la D.L. sulle modalità di compattazione che si stanno ottenendo.

Lo studio della miscela, la natura e quantità dei materiali costituenti e le modalità di produzione dovranno essere documentate e presentate alla Direzione Lavori entro quindici giorni dall'inizio dei lavori per l'approvazione.

CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

Si procederà ad effettuare le seguenti prove durante le fasi di costruzione della fondazione stradale:

REQUISITO	FREQUENZA DEI CONTROLLI
analisi granulometrica	ogni 1000 mc con un minimo di un prelievo giornaliero durante la stesa
determinazione della densità in sito	ogni 1.500 mq di stesa con un minimo di un prelievo giornaliero durante la stesa
prova di carico con piastra	una prova ogni 300 metri lineari di carreggiata
determinazione della resistenza a compressione della miscela a 7 giorni	ogni 1.500 mq di stesa con un minimo di un prelievo giornaliero durante la stesa
determinazione della resistenza a trazione indiretta della miscela a 7 giorni di maturazione	ogni 1.500 mq di stesa con un minimo di un prelievo giornaliero durante la stesa

CONFEZIONAMENTO DELLA MISCELA

Il misto cementato potrà essere prodotto in impianti fissi automatizzati, adeguati alle produzioni richieste e mantenuti in perfetto stato di funzionamento, o in sito su vecchie fondazioni.

L'impianto utilizzato deve assicurare l'uniformità di produzione e la continua conformità alle caratteristiche definite nello studio preliminare della miscela. L'area destinata allo stoccaggio degli aggregati lapidei deve essere confinata e priva di sostanze argillose e di ristagni d'acqua che possono comprometterne la pulizia e le caratteristiche definite. I cumuli degli aggregati dovranno essere separati fra loro al fine di impedire una miscelazione delle classi. L'impianto dovrà essere dotato di un numero di predosatori pari al numero delle classi di aggregati utilizzati.

Nel caso di produzione in sito il legante idraulico viene steso sulla fondazione da trattare materiale inerte granulare prima del passaggio subito prima della stabilizzatrice.

I cementi e gli additivi dovranno essere depositati in silos dedicati assicurando che non siano miscelati tipi di materiale costituente diversi per classe di resistenza o provenienza.

POSA IN OPERA DEL MATERIALE

L'Impresa potrà procedere alla stesa della miscela successivamente alla verifica di accettazione del piano di posa da parte della Direzione Lavori. Eventuali anomalie della planarità superficiale o correzioni di pendenza dovranno essere ripristinate prima della posa della miscela.

Il piano di posa dovrà essere umido.

La stesa verrà eseguita mediante macchine vibrofinitrici; l'addensamento dello strato dovrà essere effettuato con rulli a due ruote vibranti da 10 t per ruota o rullo monotamburo vibrante di peso non inferiore a 18t entrambi preferibilmente accoppiati ad un rullo gommato di almeno 14 t; potranno essere impiegati, in alternativa, rulli misti, vibranti-gommati comunque approvati dalla Direzione Lavori.

La stesa non deve essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 0 °C, superiori a 25 °C ed in caso di pioggia. A discrezione della Direzione Lavori, l'Impresa potrà eseguire le lavorazioni a differenti temperature attivando tutte le misure necessarie per proteggere la miscela da eccessiva evaporazione durante il trasporto.

Il tempo massimo ammesso, tra l'introduzione dell'acqua nella miscela e la posa in opera, non dovrà superare i 60 minuti. Qualora si dovesse procedere con la stesa di due strisciate affiancate, al fine di garantire la continuità alla struttura, il tempo intercorrente non dovrà superare le due ore.

Particolari accorgimenti dovranno essere adottati nella formazione dei giunti longitudinali che andranno protetti con fogli di polietilene o materiale simile. Il giunto di ripresa deve essere ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola da rimuovere al momento della ripresa successiva. Non devono essere eseguiti altri giunti oltre a quelli di ripresa. Il transito di cantiere sullo strato posato potrà essere ammesso, limitatamente ai mezzi gommati, a partire dal terzo giorno. In ogni caso il tempo di maturazione non potrà essere mai inferiore a 48 ore.

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause dovranno essere rimossi e sostituiti a cura e spese dell'Impresa.

Ultimate le fasi di costipamento e di rifinitura deve essere eseguita la spruzzatura di una mano di emulsione bituminosa cationica al 55% di bitume in ragione di 1 – 2 kg/m², comunque commisurata all'intensità del traffico di cantiere cui sarà sottoposto, previo spargimento di sabbia.

I giunti di ripresa devono essere sempre tagliati prima dell'inizio della nuova lavorazione.

Il tempo di maturazione dello strato non dovrà essere inferiore a 72 ore.

Art. 44 - Conglomerato riciclato legato con bitume schiumato

DESCRIZIONE

La fondazione stradale in conglomerato bituminoso riciclato è costituita da una miscela di conglomerato bituminoso proveniente dalla demolizione di pavimentazioni, bitume in forma schiumata e cemento.

Il conglomerato bituminoso riciclato legato con bitume schiumato può essere impiegato nella sovrastruttura stradale come fondazione o sottobase ma anche per la realizzazione dello strato di base, in alternativa al conglomerato bituminoso prodotto a caldo. La scelta di utilizzo ed il dimensionamento dello strato sono definiti dal Progettista e dalla Direzione Lavori.

Il riciclaggio del conglomerato a freddo con bitume schiumato consiste nel riutilizzo del conglomerato bituminoso preesistente negli strati della pavimentazione con aggiunta di eventuali aggregati di integrazione e bitume sotto forma di schiuma. Il riciclaggio può avvenire con impianti fissi o mobili o, in opera, mediante l'utilizzo di appositi macchinari purché il trasporto alla stesa del materiale già impastato in impianto richieda un tempo inferiore ai 80 minuti. In entrambi i casi 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.

La tecnica del bitume schiumato può essere applicata sia per stabilizzazione di sovrastruttura preesistenti sia per nuove pavimentazioni.

MATERIALI COSTITUENTI

MATERIALE	REQUISITO
CONGLOMERATO RICICLATO (FRESATO)	Il conglomerato riciclato proviene dalla demolizione degli strati di pavimentazione stradale eseguita mediante fresatura. Il fresato può essere omogeneizzato granulometricamente mediante granulazione e/o vagliatura.
AGGREGATI LAPIDEI	Qualora la composizione granulometrica non rientrasse nei limiti di accettazione previsti il Produttore dovrà intervenire mediante l'aggiunta di aggregati lapidei per integrazione qualificati in conformità alla Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CEE.
CEMENTO	Nel processo di produzione del conglomerato riciclato con bitume schiumato deve essere impiegato il cemento come additivo catalizzatore. Il cemento utilizzato deve essere conforme alla Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CEE secondo il sistema di attestazione in vigore. Il Produttore potrà utilizzare cemento con classe di resistenza N32,5 di tipo Portland o d'alto forno o pozzolanico.
ACQUA	L'acqua utilizzata deve essere esente da impurità dannose quali oli, acidi, alcali, materie organiche od altre sostanze nocive e comunque conforme alla norma UNI EN 1008.
LEGANTE	Il legante sarà costituito dal bitume presente nel materiale fresato integrato da bitume nuovo sottoposto al procedimento di schiumatura.

Il bitume da utilizzare dovrà essere del tipo tal quale con penetrazione 70-100, conforme alla norma UNI EN 12591, oppure del tipo additivato con agenti schiumanti. La scelta del bitume da impiegare è soggetta alla prova di schiumatura in laboratorio o in sito con la quale vengono verificate le caratteristiche necessarie ad un ottimale processo di miscelazione.

Le caratteristiche necessarie per la corretta schiumatura del legante dovranno essere conformi ai requisiti descritti nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DEL BITUME SCHIUMATO (MISCELA PER IL CONGLOMERATO RICICLATO CON BITUME SCHIUMATO)

REQUISITO	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Rapporto di espansione	Er	-	≥20
Tempo semitrasformazione	di Ts	s	≥25

Le caratteristiche di espansione ottimali dovranno essere determinate in base ad un opportuno studio di laboratorio in un campo di temperature compreso tra 160 °C e 190 °C e contenuto di acqua compreso tra 1% e 4%.

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA

La miscela del conglomerato riciclato e degli aggregati lapidei di integrazione per il confezionamento del misto granulare legato con bitume schiumato dovrà avere la composizione granulometrica, successivamente all'estrazione del bitume, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA POST (MISCELA PER IL CONGLOMERATO RICICLATO CON BITUME SCHIUMATO IN SITO)		COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA (MISCELA PER IL CONGLOMERATO RICICLATO CON BITUME SCHIUMATO IN IMPIANTO)	
APERTUR A SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)	APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)
63	100-100	-	-
40	90 - 100	40	100
31,5	90 - 100	31,5	90 - 100
20	84 - 100	20	68 - 90
14	58 - 86	12,5	53 - 78
8	44- 70	6,3	36 - 58
4	32 - 46	4	28 - 48
2	20 - 42	2	18 - 36
0,5	9 - 24	0,5	8 - 22
0,063	5- 10	0,063	4 - 8

È ammesso l'impiego di materiali costituenti in quantità differenti rispetto a quelle indicate purché validate dai risultati dello studio preliminare accettato dalla Direzione Lavori.

Qualora la lavorazione preveda la schiumatura con treno di riciclaggio in sito, dovrà essere condotta una fresatura preventiva della pavimentazione al fine di fornire al laboratorio incaricato per le analisi la composizione granulometrica effettiva della miscela su cui effettuare lo studio di mix design.

La miscela ottimale di conglomerato riciclato legato con bitume schiumato dovrà avere le caratteristiche conformi ai requisiti riportati nella tabella seguente:

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA DI RICICLATO LEGATO CON BITUME SCHIUMATO					
REQUISITO	METODO PROVA	DI	SIMBOL O	UM	VALORE LIMITE
Resistenza a trazione indiretta	UNI EN 12697-23 UNI EN 132		ITS	MPa	> 0,35
Resistenza a trazione indiretta a 24h	UNI EN 12697-23		ITS	MPa	> 0,20
Modulo di rigidezza a 20 °C	UNI EN 12697-26 (C)		Sm	MPa	3000<S<5000
Resistenza a compressione ciclica uniassiale	UNI EN 12697-25		fc	µm/m/ n	<2

I provini dovranno essere sottoposti a maturazione per 24 ore e 72 ore a 40 °C ed provati a 20 °C (dopo termostatazione di 4 ore a 20 °C).

CONTENUTO MINIMO DI INFORMAZIONI NELLO STUDIO DI MIX DESIGN

Oltre alle caratteristiche meccaniche citate (sia per la miscela sia per il bitume) lo studio preliminare di mix design dovrà contenere anche le seguenti informazioni:

natura e quantità dei materiali costituenti
composizione granulometrica della miscela
% di umidità ottimale
contenuto totale di legante bituminoso
densità della miscela ottimale compattata

L'Impresa dovrà effettuare uno studio preliminare sulla miscela che intende utilizzare indicando la composizione granulometrica ottimale e le quantità dei materiali costituenti espresse in percentuale in peso rispetto al totale della miscela di aggregati.

Le percentuali dei costituenti (cemento, acqua, additivi ed eventuali aggiunte) dovranno essere determinate sulla base dei risultati ottenuti dalle analisi di provini confezionati secondo il metodo di compattazione con pressa giratoria secondo la norma UNI EN 12697-31 con contenuto variabile di cemento (1,5% - 2,0% - 2,5%), di bitume schiumato (2% - 3% - 4%) e di umidità (4% - 5% - 6%).

Le condizioni di prova per la preparazione dei provini mediante Pressa giratoria sono:

- angolo di rotazione: 1,25° +0,02°;
- velocità di rotazione: 30 rotazioni/minuto;
- pressione verticale: kPa 600;
- diametro del provino: mm 150;
- n° giri: 180;
- peso del campione (comprensivo di bitume schiumato, cemento ed acqua): 4,5 kg.

Il Produttore dovrà presentare alla Direzione Lavori lo studio preliminare elaborato entro quindici giorni dall'inizio dei lavori per l'approvazione.

CARATTERISTICHE DI ACCETTAZIONE DELLA LAVORAZIONE

Per le caratteristiche della miscela i valori misurati in opera non dovranno essere inferiori al 90% rispetto a quelli ottimali determinati mediante studio preliminare approvato dalla Direzione Lavori.

Per tale lavorazione si rende necessaria la presenza di un laboratorio mobile operante durante le fasi di realizzazione dello strato per un controllo di accettazione delle miscele prelevata sciolta dalla vibrofinitrice o dietro la macchina stabilizzatrice, che esegua:

- granulometria della miscela;
- compattazione con pressa giratoria secondo le modalità dello studio di progetto;
- caratterizzazione delle resistenze a trazione indiretta dopo 24 h di maturazione a 40 °C in forno.

CONTROLLI SULLO STRATO DI FONDAZIONE IN CONGLOMERATO RICICLATO LEGATO CON BITUME SCHIUMATO

REQUISITO	METODO PROVA	DI	UM	VALORE LIMITE
Grado di compattazione (per ogni campione)	UNI EN 12697-6		%	≥ 95
Resistenza a trazione indiretta della carota dopo 24 h di maturazione	UNI EN 12697-23		MPa	≥ 0,2
Spessori	UNI EN 12697-29		mm	Nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto. La superficie finale in qualunque direzione priva di

irregolarità ed ondulazioni.

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (massimo addensamento teorico).

Le carote dovranno essere prelevate dallo strato per la determinazione delle caratteristiche in opera con diametro di mm 150 e almeno dopo 28 giorni di maturazione.

CONFEZIONAMENTO E POSA DELLA MISCELA

Per la produzione delle miscele potrà essere utilizzato un impianto (fisso o mobile da installare in situ) o idonei macchinari per il riciclaggio in situ (treno di riciclaggio). In entrambi i casi l'Impresa deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele conformi alle caratteristiche determinate nello studio preliminare predisposto a cura dell'Impresa.

La Direzione lavori dovrà controllare in cantiere, prima della posa in opera della miscela, i parametri di schiumosità e di temperatura del bitume che dovranno essere conformi ai valori determinati nello studio preliminare. Non sono ammessi macchinari con ugelli di verifica intasati o non funzionanti.

Qualora la miscela venga prodotta in impianto e trasportata in cantiere, dovrà essere rapidamente stesa mediante l'uso di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

La miscela stesa deve essere immediatamente compattata mediante l'impiego di un rullo monotamburo vibrante con peso superiore a t 18 e di un rullo gommato con carico statico non inferiore a t 14.

Il riciclaggio a freddo deve essere sospeso qualora la temperatura dell'aria sia inferiore a 3°C e comunque quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

COPERTURA DEGLI STRATI

CONDIZIONI DI COPERTURA DEGLI STRATI

MODALITA'	REQUISITO
Stesa dello strato superiore entro le 24 h con $T > 15$ °C	nessuna copertura
Stesa dello strato superiore entro le 24 h con $T < 15$ °C	emulsione bituminosa cationica al 55% di bitume in ragione di 0,5÷1 kg/m ² per favorire la maturazione della miscela
Stesa dello strato superiore oltre le 24 h	emulsione bituminosa cationica al 55% di bitume in ragione di 0,5÷1 kg/m ² per favorire la maturazione della miscela

Art. 45 - Conglomerato riciclato legato emulsione bituminosa modificata

DESCRIZIONE

La fondazione stradale in conglomerato bituminoso riciclato è costituita da una miscela di conglomerato bituminoso proveniente da demolizione di pavimentazioni, emulsione bituminosa modificata e cemento.

Il conglomerato bituminoso riciclato legato con emulsione bituminosa modificata può essere impiegato nella sovrastruttura stradale anche per la realizzazione dello strato di base, in alternativa al conglomerato bituminoso prodotto a caldo. La scelta di utilizzo ed il dimensionamento dello strato sono definiti dal Progettista e dalla Direzione Lavori.

Il riciclaggio del conglomerato a freddo con emulsione bituminosa modificata consiste nel riutilizzo del conglomerato bituminoso preesistente negli strati della pavimentazione con aggiunta di eventuali aggregati di integrazione, cemento ed emulsione bituminosa modificata. Il riciclaggio a freddo può essere realizzato mediante un impianto mobile da installare in cantiere ovvero un impianto fisso eventualmente disponibile nella zona purché il trasporto alla stesa del materiale già impastato richieda un tempo inferiore ai 60 minuti. In entrambi i casi 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.

MATERIALI COSTITUENTI

CONGLOMERATO RICICLATO

Il conglomerato riciclato proviene dalla demolizione degli strati di pavimentazione stradale eseguita mediante fresatura.

Per il fresato può essere utilizzato conglomerato riciclato di qualsiasi provenienza preferibilmente proveniente da vecchi strati di collegamento ed usura.

Prima del suo reimpiego il conglomerato riciclato deve essere vagliato per eliminare eventuali elementi (grumi, placche, ecc.) di dimensioni superiori al Dmax previsto per la miscela (40 mm per gli strati di base; 25 mm per il binder).

La percentuale di conglomerato riciclato che si intende impiegare va obbligatoriamente dichiarata nello studio preliminare della miscela che l'Impresa è tenuta a presentare alla D.L. prima dell'inizio dei lavori.

AGGREGATI LAPIDEI

Qualora la composizione granulometrica non rientrasse nei limiti di accettazione previsti il Produttore dovrà intervenire mediante l'aggiunta di aggregati lapidei per integrazione qualificati in conformità alla Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CEE.

LEGANTE

Il legante sarà costituito dal bitume presente nel materiale fresato integrato con quello residuo proveniente dall'emulsione bituminosa modificata.

L'emulsione bituminosa modificata da utilizzare dovrà essere a lenta rottura e di tipo cationico.

EMULSIONE DI BITUME MODIFICATO				
REQUISITO	METODO PROVA	DI	UM	VALORE LIMITE
Contenuto di acqua	UNI EN 1428		%	<45%
Contenuto di legante bituminoso	UNI EN 1431		%	60+/-1%
Omogeneità	UNI EN 1429		%	< 0,2%
Sedimentazione a 5 gg	UNI EN 12847		%	< 10%
pH (grado di acidità)	UNI EN 12850			2 – 6
<i>Residuo bituminoso</i>				
Penetrazione a 25 °C	UNI EN1426		dmm	50-70
Punto di rammollimento	UNI EN1427		°C	> 55

Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	< -10
Ritorno elastico a 25 °C	UNI EN 13398	%	≥ 55

CEMENTO

Nel processo di produzione del conglomerato riciclato con emulsione bituminosa modificata deve essere impiegato il cemento come additivo catalizzatore.

Il cemento utilizzato deve essere conforme alla Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CEE secondo il sistema di attestazione in vigore.

Il Produttore potrà utilizzare cemento con classe di resistenza N32,5 di tipo Portland o d'alto forno o pozzolanico.

ACQUA

L'acqua utilizzata deve essere esente da impurità dannose quali oli, acidi, alcali, materie organiche od altre sostanze nocive e comunque conforme alla norma UNI EN 1008.

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA

La miscela del conglomerato riciclato e degli aggregati lapidei di integrazione per il confezionamento del misto granulare legato con emulsione bituminosa modificata dovrà avere la composizione granulometrica, successivamente all'estrazione del bitume, compresa nei limiti del fuso riportato nelle seguenti tabelle:

COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA (MISCELA PER IL CONGLOMERATO RICICLATO CON EMULSIONE BITUMINOSA MODIFICATA IN SITO)			COMPOSIZIONE GRANULOMETRICA (MISCELA PER IL CONGLOMERATO RICICLATO CON EMULSIONE BITUMINOSA MODIFICATA IN IMPIANTO)		
APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE MASSA (%)	IN	APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE MASSA (%)	IN
63	100-100		-	-	
40	90 - 100		40	100	
31,5	90 - 100		31,5	90 - 100	
20	84 - 100		20	68 - 90	
14	58 - 86		12,5	53 - 78	
8	44- 70		6,3	36 - 58	
4	32 - 46		4	28 - 48	
2	20 - 42		2	18 - 36	
0,5	9 - 24		0,5	8 - 22	
0,063	5- 10		0,063	4 - 8	

L'Impresa dovrà effettuare uno studio preliminare sulla miscela che intende utilizzare indicando la composizione granulometrica ottimale e le quantità dei materiali costituenti espresse in percentuale in peso rispetto al totale della miscela di aggregati.

Le percentuali dei costituenti (cemento, emulsione bituminosa, acqua, additivi ed eventuali aggiunte) dovranno essere determinate sulla base dei risultati ottenuti dalle analisi di provini confezionati secondo il metodo di compattazione con pressa giratoria secondo la norma UNI EN

12697-31 con contenuto variabile di cemento (1,5% - 2,0% - 2,5%), di emulsione bituminosa modificata (1,5% - 2,0%- 3,5%) e di umidità (4,5% - 5,5% - 6,5%).

Le condizioni di prova per la preparazione dei provini mediante pressa giratoria sono:

- angolo di rotazione: 1,25° +0,02°;
- velocità di rotazione: 30 rotazioni/minuto;
- pressione verticale: kPa 600;
- diametro del provino: mm 150;
- giri: n° 180;
- peso del campione (comprensivo di emulsione, cemento ed acqua): g 4500.

È ammesso l'impiego di materiali costituenti in quantità differenti rispetto a quelle indicate purché validate dai risultati dello studio preliminare accettato dalla Direzione Lavori.

La miscela ottimale di conglomerato riciclato legato con emulsione bituminosa modificata dovrà avere le caratteristiche conformi ai requisiti riportati nella tabella seguente:

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA DI RICICLATO LEGATO CON EMULSIONE BITUMINOSA MODIFICATA					
REQUISITO	METODO PROVA	DI	SIMBOL O	UM	VALORE LIMITE
Resistenza a trazione indiretta a 72h	UNI EN 12697-23		ITS	MPa	> 0,30
Resistenza a trazione indiretta a 24h	UNI EN 12697-23		ITS	MPa	> 0,20
Modulo di rigidezza a 20 °C	UNI EN 12697-26		Sm	MPa	3000<S<5000
Resistenza a compressione ciclica uniassiale	UNI EN 12697-25		fc	µm/m/n	<2

I provini dovranno essere sottoposti a maturazione per 24 ore e 72 ore a 40 °C e provati a 20 °C (dopo termostatazione di 4 ore a 20 °C).

Oltre alle caratteristiche meccaniche citate lo studio della miscela dovrà prevedere anche i seguenti elementi:

- natura e quantità dei materiali costituenti
- composizione granulometrica della miscela
- contenuto totale di legante bituminoso
- densità della miscela ottimale compattata

Il Produttore dovrà presentare alla Direzione Lavori lo studio preliminare elaborato entro quindici giorni dall'inizio dei lavori per l'approvazione.

Per tale lavorazione si rende necessaria la presenza di un laboratorio mobile operante durante le fasi di realizzazione dello strato per un controllo di accettazione delle miscele prelevata sciolta dalla vibrofinitrice o dietro la macchina stabilizzatrice, che esegua:

- granulometria della miscela
- compattazione con pressa giratoria secondo le modalità dello studio di progetto
- caratterizzazione delle resistenze a trazione indiretta dopo 24 h di maturazione a 40 °C in forno.

CONTROLLI SULLO STRATO DI FONDAZIONE IN CONGLOMERATO RICICLATO LEGATO CON EMULSIONE BITUMINOSA

REQUISITO	METODO PROVA	DI	UM	VALORE LIMITE
-----------	--------------	----	----	---------------

Grado di compattazione (per ogni campione)	di UNI EN 12697-6	%	≥ 95
Resistenza a trazione indiretta della carota dopo 24 h di maturazione	UNI EN 12697-23	MPa	≥ 0,2
Spessori	UNI EN 12697-29	mm	Nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto. La superficie finale in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni.

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (massimo addensamento teorico).

Le carote dovranno essere prelevate dallo strato per la determinazione delle caratteristiche in opera con diametro di mm 150 e almeno dopo 60 giorni di maturazione.

CARATTERISTICHE DELLO STRATO

Per le caratteristiche della miscela i valori misurati in opera non dovranno essere inferiori al 90% rispetto a quelli ottimali determinati mediante studio preliminare approvato dalla Direzione Lavori. Lo strato di fondazione costituito dalla miscela di conglomerato riciclato legato con emulsione bituminosa modificata dovrà avere le caratteristiche di portanza conformi ai requisiti riportati nella seguente tabella:

Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate secondo il metodo del grado di compattazione in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI FONDAZIONE IN CONGLOMERATO RICICLATO LEGATO CON EMULSIONE BITUMINOSA MODIFICATA (Grado di compattazione per confronto delle densità)

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Grado di compattazione (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	≥ 95

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (massimo addensamento teorico).

La determinazione del grado di addensamento potrà essere effettuata anche mediante volumometro a sabbia.

Le carote prelevate dallo strato per la determinazione delle caratteristiche in opera dovranno avere diametro di mm 150 ed essere prelevate almeno dopo 60 giorni di maturazione del materiale.

Lo strato della fondazione in conglomerato a freddo dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela ed alle dimensioni (spessore) dello strato.

CONFEZIONAMENTO E POSA DELLA MISCELA

Per la produzione delle miscele potrà essere utilizzato un impianto (fisso o mobile da installare in situ) o idonei macchinari per il riciclaggio in situ (treno di riciclaggio). In entrambi i casi l'Impresa deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele conformi alle caratteristiche determinate nello studio preliminare predisposto a cura dell'Impresa.

Qualora la miscela venga prodotta in impianto e trasportata in cantiere, dovrà essere rapidamente stesa mediante l'uso di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

La miscela stesa deve essere immediatamente compattata mediante l'impiego di un con cilindri metallici con peso superiore a t 18 ed un rullo gommato con carico statico superiore a t 24; la fase di compattazione dovrà essere condotta fino a completa rottura dell'emulsione.

Il riciclaggio a freddo deve essere sospeso qualora la temperatura dell'aria sia inferiore a 8 °C e comunque quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Il tempo massimo di miscelazione del materiale ed il costipamento deve stare all'interno delle 3 ore dopo lo spargimento del cemento.

Prima di iniziare i lavori di riciclaggio, la superficie della pavimentazione esistente deve essere:

- accuratamente ripulita da vegetazione o qualsiasi corpo estraneo;
- ripulita di acqua di ristagno;
- prefresata qualora si debbano rimuovere protuberanze;
- soggetta a linee di taglio longitudinali e trasversali che delimitano i tratti da riciclare.

Art. 46 - Frequenza dei controlli sulla fondazione e sullo strato di sottobase

Il Direttore dei Lavori oppure il Collaudatore in corso d'opera, secondo le rispettive competenze, controllerà che le opere vengano eseguite nel rispetto di quanto previsto dal presente capitolato.

Durante l'esecuzione dei lavori saranno effettuate sistematiche ispezioni e prove sui materiali impiegati, sui campioni delle miscele sciolte e costipate, per controllarne la rispondenza alla miscela ottimale validata ed alle caratteristiche richieste.

I controlli relativi alle caratteristiche di accettazione dei materiali saranno effettuati prima dell'inizio dei lavori e/o in corso d'opera.

I risultati delle ispezioni, delle prove e della documentazione mediante certificati o rapporti di prova dovranno essere riportate su registro tenuto dal Direttore dei Lavori.

L'Impresa dovrà assicurare che i requisiti dei materiali costituenti, delle miscele e delle opere eseguite siano rigorosamente rispettati.

La Direzione Lavori procederà con l'esecuzione dei controlli periodici, a carico della Stazione Appaltante, secondo le modalità descritte nei Piani dei controlli minimi di seguito specificati. La Direzione Lavori ha la facoltà di effettuare ulteriori accertamenti sui requisiti dei materiali e delle lavorazioni.

Le modalità di esecuzione dei controlli periodici da effettuare sui materiali costituenti impiegati a seconda dei tipi di prodotto, sono riportati nella tabella seguente:

CONTROLLI PERIODICI SUI MATERIALI COSTITUENTI				
MATERIALE	UBICAZIONE PRELIEVO	REQUISITI CONTROLLARE	DA	FREQUENZA
Aggregato lapideo (naturale, riciclato e di integrazione)	Impianto produzione, cantiere di posa.	di - caratteristiche fisiche; di - caratteristiche geometriche; di - caratteristiche chimiche.		A richiesta della Direzione Lavori o in caso di prolungate interruzioni nella fornitura di aggregati
Bitume	Cisterna stoccaggio, cantiere di posa.	di - Rapporto di espansione; di - Tempo semitrasformazione.	di	Giornaliero
Emulsione bituminosa	Cisterna stoccaggio cantiere di posa	di - Caratteristiche del bitume residuo		A richiesta della Direzione Lavori o settimanale

La verifica di accettazione sulla miscela sarà effettuata per accertare che i requisiti della composizione ottimale, validata ed accettata dalla Direzione Lavori, vengano rigorosamente rispettati mediante l'esecuzione di controlli periodici a frequenze stabilite e distinte in base al metodo prescelto per la caratterizzazione della miscela.

Tali valori dovranno essere verificati mediante prove sulla miscela prelevata all'impianto o al cantiere di stesa; la campionatura dovrà essere effettuata in conformità alla norma UNI EN 12697-27 ed i metodi di preparazione dei campioni dovranno essere conformi alle presenti Norme Tecniche.

Le modalità di esecuzione dei controlli periodici, da effettuare per la verifica di conformità ai requisiti definiti per le caratteristiche di ogni miscela, sono riportati nella tabella seguente:

CONTROLLI PERIODICI SULLA MISCELA		
REQUISITO	METODO DI PROVA	FREQUENZA
Composizione granulometrica	UNI EN 12697-2	Ogni m ² 2000
Contenuto di legante (bitume o emulsione bituminosa)	UNI EN 12697-1 o 39	

Le modalità di esecuzione dei controlli periodici, da effettuare per la verifica di conformità ai requisiti definiti per le caratteristiche dello strato, sono riportati nella tabella seguente:

CONTROLLI PERIODICI SULLO STRATO		
REQUISITO	METODO DI PROVA	FREQUENZA
Grado di addensamento miscele legate	UNI EN 12697-6	Ogni m ² 1000 o per fascia di stesa (ogni m 200 per corsia)
Resistenza a trazione indiretta	UNI EN 12697-23	
Modulo di rigidità	UNI EN 12697-26 (C)	Ogni m ² 2000 o per fascia di stesa (ogni m 500 per corsia)
Resistenza a compressione	UNI EN 13286-41	
Moduli di deformazione dinamica (solo misto cementato e misto granulare)	CNR 146	
Spessore dello strato	UNI EN 12697-29	Ogni m ² 1000 o per fascia di stesa (ogni m 200 per corsia)

In corso d'opera ed in ogni fase delle singole lavorazioni, la Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

CONGLOMERATI BITUMINOSI

Art. 47 - Lavorazioni preliminari alla posa in opera dei conglomerati bituminosi

Prima della posa in opera dei conglomerati bituminosi l'Impresa dovrà effettuare tutte le lavorazioni previste dal progetto esecutivo.

Gli interventi da realizzare sono relativi alla posa di prodotti per la protezione e per il rafforzamento della pavimentazione ed all'esecuzione di membrane con funzione di ancoraggio e/o impermeabilizzazione fra gli strati.

SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI.

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, l'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori entro i limiti indicati nel relativo articolo di Elenco, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa.

FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO CON IDONEE ATTREZZATURE

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

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

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

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

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

Il materiale fresato dovrà essere allontanato dal cantiere secondo le procedure previste dalle normative vigenti in materia.

Art. 48 – Geotessile

Geotessili non tessuti

Teli realizzati a struttura piana composta da fibre sintetiche "coesionate" mediante agugliatura meccanica o con termosaldatura. In relazione alla lunghezza delle fibre di polipropilene e/o poliestere, i geotessili non tessuti si distinguono a filamento continuo e a filamento non continuo (a fiocco). Tali materiali saranno posti in opera per l'esecuzione di drenaggi, come separatori o elementi di rinforzo. Per l'applicazione di drenaggi, devono usare i geotessili non tessuti a filo continuo e devono avere i seguenti requisiti: peso unitario di almeno 110 g/mq, permeabilità di circa 300 l/mq/s e diametro di filtrazione 0,235 mm a secco e 0,15 mm umido, salvo diversa prescrizione o indicativo della Direzione lavori. Per tutti gli altri impieghi si dovranno utilizzare geotessili non tessuti, con caratteristiche funzionali adatte alla particolare situazione dell'applicazione, previa autorizzazione della Direzione lavori. Per determinare peso e spessore si farà riferimento le norme di cui ai B.U. – C.N.R. n. 110 del 23/12/1985 e n. 111 del 24/11/1985, e le norme U.N.I. 4818, 5114, 5111, 5121, 5419, U.N.I. 8279/1-16 ediz. 1981-87, U.N.I. 8639-84, 8727-85, 8986-87.

Geotessili tessuti

Sono definiti come strutture piane e regolari formate dall'intreccio di due o più serie di fili costituiti da fibre sintetiche di fibre di polipropilene e/o poliestere, che consentono di ottenere aperture regolari e di piccole dimensioni. In relazione alla sezione della fibra, possono suddividersi in tessuti a monofilamento o a bandalette (nastri appiattiti). L'applicazione di questi materiali è identico a quello dei geotessili non tessuti. Il geotessile dovrà essere atossico, completamente imputrescibile, resistente agli agenti chimici presente nei terreni nelle normali concentrazioni, inattaccabile da insetti, muffe e microrganismi

Il telo "geotessile" adoperato come strato anticontaminante, rinforzo, armatura o drenaggio, sarà pagato a metro quadrato secondo la superficie effettivamente ricoperta dal telo, ed in base alla resistenza a trazione del telo stesso, essendo compreso e compensato nel prezzo di Elenco ogni onere per la fornitura, posa in opera, sfridi, sovrapposizioni, saldature.

Qualora previsto nel progetto, l'Impresa dovrà provvedere ad inserire un geotessile non tessuto all'interfaccia tra lo strato di base e la fondazione in misto granulare, con funzione di separazione (anticontaminante), drenante e di ripartizione dei carichi.

Le caratteristiche del prodotto utilizzato devono essere conformi ai requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DEL GEOTESSILE			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Resistenza alla trazione sia in senso longitudinale sia trasversale.	UNI EN ISO 10319	kN/m	≥ 17
Resistenza al punzonamento statico (CBR).	UNI EN ISO 12236	kN	≥ 3,0
Apertura efficace dei pori d_{90} .	UNI EN ISO 12956	μm	≤ 100
Spessore massimo sotto 2 kPa.	UNI 8279/2	mm	≤ 2,7

Il geotessile sarà del tipo non tessuto costituito al 100% con fibre di polipropilene o poliestere, coesionate mediante agugliatura meccanica con esclusione di collanti o altri componenti chimici; inoltre dovrà presentare una superficie rugosa, dovrà apparire uniforme, essere resistente agli agenti chimici, essere imputrescibile ed atossico.

La posa del geotessile sarà effettuata sul piano dello stabilizzato, previa rullatura dello stesso e spruzzatura di emulsione bituminosa cationica, al 55%, in ragione di 1 kg/m² di residuo secco bituminoso.

La larghezza del geotessile deve essere tale da inserirsi perfettamente nel cassonetto, senza formare bordi o risalti. Al fine di permettere un'ottimale disposizione del geotessile nel cassonetto è tollerata una larghezza massima di 2 cm inferiore a quella del cassonetto cui dovrà essere posato. E' necessario che i sormonti, sia nella testata sia in senso longitudinale, garantiscano una sovrapposizione di almeno 20 cm e che gli stessi vengano cosparsi di emulsione per garantire aderenza e continuità. Inoltre nei tratti in curva è necessario apportare idonei tagli, con opportune sovrapposizioni al fine di assicurarne la continuità. Durante la messa in opera il telo deve essere teso sufficientemente per non creare deformazioni (grinze, pieghe, ecc.).

Geosintetici

Con struttura a maglia costituite da due serie sovrapposte di fili (con spessore compreso tra 3 e 10 mm) che si incrociano con angolo costante (tra 60° e 90°), in modo da formare aperture regolari costanti tra 10 e 60 mm di ampiezza. Vengono prodotte per estrusione di polimeri termoplastici (polietilene ad alta densità o polipropilene) e la saldatura delle due serie di fili viene eseguita per parziale compenetrazione nei punti di contatto. Devono essere applicate congiuntamente a geotessili come filtri, come elementi di tenuta per assolvere la funzione di drenaggio o per protezione meccanica nel caso di una loro applicazione non combinata.

Biotessili

Costituiti da fibre naturali (juta e/o cocco) sono assemblati in modo da formare una struttura tessuta aperta e nello stesso tempo deformabile o mediante sistema di agugliatura meccanica, trovano applicazione per il rivestimento superficiale a protezione dall'erosione durante la crescita di vegetazione.

Biostuoie

Sono costituite da fibre naturali quali paglia, cocco, sisal ecc., in genere contenute tra reti di materiale sintetico (polipropilene o poliammide) o naturale (juta). La loro applicazione consiste esclusivamente in quella di rivestimento superficiale dall'erosione durante la fase di inerbimento delle scarpate stradali.

Geostuoie

Sono costituite da filamenti di materiale sintetici (polietilene ad alta densità, poliammide, polipropilene o altro), aggrovigliati in modo da formare uno strato molto deformabile dello spessore di 10/20 mm, caratterizzato da un indice dei vuoti molto elevato > del 90%. La loro applicazione risponde essenzialmente a due applicazioni ovvero come protezione dall'erosione superficiale provocata da acque piovane e di ruscellamento e di rivestimento di sponde di corsi d'acqua con basse velocità.

Geocompositi per il drenaggio

Sono formati dall'associazione (in produzione) di uno strato di georete o di geostuoia racchiuso tra uno o due strati di geotessile. Lo spessore complessivo del geocomposito può variare tra 5 e 30 mm.

Per tutte le diverse applicazioni e tipi dei geosintetici, l'Appaltatore prima di ogni loro impiego dovrà fornire alla Direzione dei lavori i relativi certificati di produzione del materiale, quest'ultimo, a suo insindacabile giudizio, ha tuttavia la facoltà di effettuare prelievi a campione sui prodotti approvvigionati in cantiere.

Art. 49 - Geogriglia

Qualora previsto in progetto, l'Impresa dovrà provvedere ad inserire una geogriglia tra gli strati portanti della pavimentazione, con funzione di rinforzo e di barriera alla propagazione verso la superficie di lesioni preesistenti nei vecchi conglomerati bituminosi.

a) *estruse*: strutture piane realizzate con materiali polimerici (polietilene ad alta densità o polipropilene) mediante processo di estrusione e stiratura, che può essere svolto in una sola direzione (geogriglie monodirezionali) o nelle due direzioni principali (bidirezionali);

b) *tessute*: strutture piane a forma di rete realizzate mediante la tessitura di fibre sintetiche su vari tipi di telai, eventualmente ricoperte da un ulteriore strato protettivo (PVC o altro materiale plastico);

c) *a sovrapposizione*: sono realizzate mediante la sovrapposizione e successiva saldatura di geonastri costituiti da un nucleo in poliestere ad alta tenacità rivestito con guani protettivi in polietilene.

La geogriglia dovrà essere completamente imputrescibile, resistente agli agenti chimici presenti nei terreni nelle normali concentrazioni, inattaccabile da insetti, muffe e microrganismi e stabilizzato ai raggi UV. Il materiale fornito dovrà essere certificato secondo le norme ISO 9002 e dovranno essere note le curve sforzo/deformazione nel tempo sino ai 120 anni.

Le caratteristiche del prodotto utilizzato devono essere conformi ai requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELLA GEOGRIGLIA				
REQUISITO	METODO PROVA	DI	UM	VALORE LIMITE
Resistenza alla trazione sia in senso longitudinale sia trasversale. (Allungamenti <4%)	UNI EN ISO 10319		kN/m	≥100

La rete di maglia quadrata di lato 12,5 x 12,5 mm dovrà essere costituita da filamenti di fibra di vetro con resistenza a temperature minime di 700 °C e dovrà inoltre essere ricoperta con uno strato di polimeri elastomerici che ne permettano l'adesività.

Le sovrapposizioni tra le diverse strisciate dovranno avvenire secondo le indicazioni del Direttore dei lavori.

Geocelle

Sono composte da celle giustapposte prodotte per assemblaggio o estrusione di strisce di materiali sintetici di altezza pari a circa 75/150 mm, che realizzano una struttura a nido d'ape o simile. Le geocelle possono essere realizzate anche con materiali naturali es. fibra di cocco. Il loro scopo è quello di contenimento del terreno in pendio per evitare scoscendimenti superficiali.

Per tutte le diverse applicazioni e tipi dei geogriglie, l'Appaltatore prima di ogni loro impiego dovrà fornire alla Direzione dei lavori i relativi certificati di produzione del materiale, quest'ultimo, a suo insindacabile giudizio, ha tuttavia la facoltà di effettuare prelievi a campione sui prodotti approvvigionati in cantiere.

Art. 50 - Mano d'attacco

Per mano d'attacco si intende quell'applicazione di emulsione bituminosa eseguita prima della stesa del conglomerato con lo scopo di migliorare e garantire l'adesione ed il perfetto ancoraggio tra gli strati della pavimentazione.

La mano d'attacco deve sempre essere effettuata tra gli strati di conglomerato bituminoso e secondo le indicazioni della D.L. tra il misto cementato e lo strato di base.

Salvo diverse disposizioni del Progettista, dovrà essere utilizzata emulsione bituminosa cationica (acida) a media rottura designata, in conformità alla norma UNI EN 13808.

Le caratteristiche dell'emulsione bituminosa per la realizzazione della mano d'attacco devono essere conformi ai requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELL'EMULSIONE BITUMINOSA				
REQUISITO	METODO PROVA	DI	UM	VALORE LIMITE
Polarità	UNI EN 1430		-	Cationica
Contenuto legante+flussante	di UNI EN 1431		%	>55+/-2
Contenuto d'acqua	UNI EN 1428		%	45+/-2
Contenuto di flussante	UNI EN 1431		%	<3
Indice di rottura	UNI EN13075-1		-	da 70 a 130
Sedimentazione a 7 giorni	UNI EN 12847		%	<10
Penetrazione a 25 °C (sul residuo bituminoso)	UNI EN 1429		dmm	da 70 a 220
Punto di rammollimento (sul residuo bituminoso)	UNI EN 1427		°C	da 40 a 45
Punto di rottura FRAASS (°C) (sul residuo bituminoso)	UNI EN 12593			≤ -8

Prima della stesa della mano d'attacco l'Impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti.

La superficie trattata dovrà risultare perfettamente coperta da uno strato omogeneo di prodotto, compresi i bordi verticali del cavo eventualmente fresato.

Art. 51 - Membrana impermeabilizzante

Per membrana impermeabilizzante si intende quello strato di legante bituminoso modificato che svolge contemporaneamente le funzioni di ancoraggio dello strato superiore, mano d'attacco, e di impermeabilizzazione dello strato inferiore.

A seconda del legante utilizzato può essere costituita da uno strato di bitume modificato o di emulsione da bitume modificato.

Nel primo caso dovrà essere impiegato bitume ad alta viscosità, del tipo 50/70 modificato (tipo HARD).

Il bitume modificato verrà distribuito sulla sede stradale asciutta, preventivamente pulita e depolverizzata, mediante serbatoio semovente munito di barra spruzzatrice e di pompa dosatrice. Per stendere il legante l'Impresa dovrà utilizzare macchine spruzzatrici dotate di unità autonoma di riscaldamento.

Il legante, riscaldato alla temperatura di circa 180 °C, dovrà essere spruzzato in modo da ricoprire con spessore omogeneo la superficie stradale in quantità di 1,0 kg/m²; la tolleranza ammessa è di $\pm 0,1$ kg/m². Dosaggi differenti dovranno essere autorizzati dalla Direzione Lavori.

Nel secondo caso dovrà essere impiegata emulsione bituminosa proveniente bitume ad alta viscosità, del tipo 50/70 modificato (tipo HARD), conforme ai requisiti specificati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELL'EMULSIONE da bitume modificato			
REQUISITO	METODO PROVA	DI UM	VALORE LIMITE
Contenuto di legante+flussante	UNI EN 1431	%	>67+/-2
Contenuto d'acqua	UNI EN 1428	%	<30+/-2
Contenuto di flussante	UNI EN 1431	%	<3
Indice di rottura	UNI EN13075-1	-	da 70 a 130
Sedimentazione a 7 giorni	UNI EN 12847	%	<10
Determinazione del potere pH	UNI EN 12850	-	<6
Penetrazione a 25 °C (sul residuo bituminoso)	UNI EN 1429	dmm	da 40 a 70
Punto di rammollimento (sul residuo bituminoso)	UNI EN 1427	°C	> 65
Punto di rottura Fraass	UNI EN 12593	°C	≤ -18

La quantità di emulsione bituminosa modificata spruzzata a caldo dovrà essere calibrata in modo da ricoprire con spessore omogeneo la superficie stradale, stesa in ragione di kg 1,5 kg/m² corrispondente a circa 1 kg/m² di residuo secco bituminoso; la tolleranza ammessa è di $\pm 0,1$ kg/m² di residuo secco.

Dopo la spruzzatura della membrana impermeabilizzante verrà sparso un sottile velo di filler con macchinari idonei. Il filler dovrà provenire dalla frantumazione di rocce, preferibilmente, calcaree ed avrà una funzione antiaderente per consentire quindi il transito dei mezzi senza che la membrana venga danneggiata.

La quantità di filler deve essere la minima necessaria per impedire l'incollaggio delle ruote dei mezzi ed evitare eventuali rifluimenti della mano di attacco.

In alternativa al filler, in presenza di umidità elevata, potrà essere utilizzato il pietrischetto prebitumato di classe d/D 4/8 da utilizzarsi secondo le seguenti modalità.

Immediatamente dopo la spruzzatura della membrana e prima che la sua temperatura sia scesa sotto i 90 °C si provvederà alla granigliatura mediante spargimento, con apposita macchina, di pietrischetto prebitumato di classe d/D 4/8.

Il pietrischetto dovrà, preventivamente, essere perfettamente rivestito a caldo in impianto con bitume nella quantità di 0,6÷0,8% sul peso degli inerti. Il bitume usato dovrà essere di tipo modificato ovvero additivato con 0,4% in peso da Dopes di adesione.

L'operazione di granigliatura dovrà essere immediatamente seguita dall'energica rullatura con rulli muniti di cilindro rivestito di gomma al fine di ancorare alla membrana il pietrischetto prebitumato.

Dopo l'operazione di rullatura seguirà l'asportazione di tutto il pietrischetto prebitumato eccedente e di quello non perfettamente ancorato alla membrana, mediante motospazzatrice aspirante. Al termine dell'operazione tutta la superficie trattata dovrà risultare esente da elementi sciolti e non aderenti. La quantità media di graniglia residua sarà mediamente di 10 ÷ 12 kg/m².

La scelta del tipo di legante da utilizzare e del successivo trattamento antiaderente dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori.

Art. 52 - Leganti bituminosi

Per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di base dovrà essere impiegato come legante bituminoso il bitume tal quale o modificato.

Il prelievo dei campioni da sottoporre ad analisi deve essere effettuato in conformità alla norma UNI EN 58-1 "Metodi di campionamento dei leganti bituminosi".

Per il confezionamento dei conglomerato bituminosi potranno essere usati le seguenti categorie di bitumi, in relazione al progetto esecutivo:

BITUMI	Norme di riferimento	di	Tal Quale (50/70)	Modificato Soft (50/70)	Hard (50/70)	Modificato Alta lavorabilità (50/70)	ALTO MODULO
			UNI EN 12591	UNI EN 14023	UNI EN 14023	UNI EN 14023	UNI EN 14023
Palla e anello (°C)	UNI 1427	EN	46-54	60-80	70-90	70-90	20-50
Penetrazione (dmm)	UNI 1426	EN	50-70	50-70	50-70	50-70	70-90
Ritorno elastico (%)	UNI 13398	EN	> 60	≥ 70	≥ 80	≥ 75	≥ 80
Punto di rottura FRAASS (C°)	UNI 12593	EN	≤ -8	≤ -10	≤ -12	≤ -12	≤ -12
Stabilità allo stoccaggio tuben test °C	UNI 13399	EN	-	≤ 3 °C	≤ 3 °C	≤ 3 °C	
Viscosità dinamica a 160 °C (Pa·s)	UNI 13302	EN	0,03-0,10	0,10- 0,35	0,15- 0,4	0,10- 0,35	0,5- 0,8
Valori dopo RTFOT - UNI EN 12607							
Penetrazione residua (%)	UNI 1426	EN	≥ 50	≥ 40	≥ 40	≥ 60	≥ 30
Incremento del punto di rammollimento (°C)	UNI 1427	EN	≤ 11	≤ 8	≤ 5	≤ 8	≤ 10

Art. 53 - Conglomerato bituminoso di recupero

Per il confezionamento della miscela, oltre agli aggregati lapidei di primo impiego ed al bitume modificato, è consentito a seguito di benestare della DL l'utilizzo di conglomerato bituminoso di recupero (riciclato) proveniente dalla fresatura, a freddo, di pavimentazioni.

I requisiti degli aggregati costituenti il materiale riciclato dovranno essere conformi alle medesime prescrizioni previste per gli aggregati di primo impiego descritti di seguito per i diversi materiali.

Le caratteristiche del conglomerato bituminoso di recupero devono essere determinate in conformità alla norma UNI EN 13108-8. In particolare il cumulo deve essere privo di materie estranee ed il materiale, prima dell'impiego, deve essere opportunamente vagliato per evitare l'inserimento di elementi delle dimensioni superiori a quelle massime della miscela finale.

Devono essere accertate il tipo, la quantità e le proprietà del legante e degli aggregati costituenti.

Il conglomerato bituminoso dovrà essere confezionato mediante impianti fissi, automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte, attrezzati per

il riscaldamento separato del materiale riciclato al fine di contenere al minimo i danni dovuti al riscaldamento del bitume presente nel fresato.

L'umidità del fresato prima del riscaldamento deve essere comunque inferiore al 4% in peso; nel caso di valori superiori la produzione di conglomerato bituminoso, con fresato, deve essere sospesa.

Le caratteristiche del conglomerato bituminoso riciclato e la quantità di utilizzo dovranno essere riportate nello studio preliminare della miscela (mix design).

Qualora non fossero soddisfatti i requisiti previsti, anche relativamente alle temperature di riscaldamento degli aggregati, o in seguito a verifiche di non adeguata omogeneità dei componenti dovrà essere diminuita la percentuale di materiale da riciclare.

Art. 54 - Additivi

Nel caso di impiego del conglomerato bituminoso riciclato potranno essere utilizzati speciali Attivanti Chimici Funzionali (ACF) per rigenerare le caratteristiche di viscosità ed adesività possedute dal bitume invecchiato e soddisfare le prescrizioni finali richieste per la miscela.

Gli Attivanti Chimici Funzionali devono avere le caratteristiche chimico-fisiche descritte nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DEGLI ATTIVANTI DI RIGENERAZIONE (ACF)			
REQUISITO	METODO PROVA	DI UM	VALORE LIMITE
Densità a 25 °C	ASTM D-1298	-	da 0,900 a 0,950
Punto di infiammabilità	ASTM D-92	°C	200
Viscosità dinamica a 160 °C, $\dot{\gamma}=10s^{-1}$	SNV 671908/74	Pa*s	da 0,03 a 0,05
Solubilità in tricloroetilene (in peso)	ASTM D-2042	%	99,5
Numero di neutralizzazione	IP 213	mg/KOH/g	da 1,5 a 2,5
Contenuto di acqua (in volume)	ASTM D-95	%	1
Contenuto di azoto (in peso)	ASTM D-3228	%	da 0,8 a 1,0

La percentuale di impiego deve essere stabilita e validata con prove sulla miscela di conglomerato bituminoso.

Le caratteristiche e la quantità di utilizzo degli attivanti di rigenerazione dovranno essere riportate nello studio preliminare della miscela (mix design).

CONGLOMERATI BITUMINOSI PRODOTTI A CALDO

Art. 55 - Prescrizioni generali

L'Impresa ha l'obbligo di eseguire le prove sperimentali preliminari sull'idoneità dei materiali costituenti da utilizzare (aggregati lapidei, leganti bituminosi, conglomerato bituminoso riciclato, additivi); i risultati di tali prove dovranno essere presentati in uno studio di "mix design" e determineranno l'accettazione dei materiali.

L'Impresa è tenuta a presentare, con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori (almeno due settimane) e per ogni cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare.

L'impresa dovrà provvedere alla validazione delle composizioni ottimali in uscita, presso l'impianto, al fine di dimostrare che tali miscele siano realizzabili non solo in laboratorio ma anche all'impianto di produzione. A tale scopo l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori i "mix design" delle composizioni ottimali.

I requisiti, determinati mediante le prove iniziali di qualifica dovranno essere conformi alle caratteristiche descritte nelle presenti Prescrizioni tecniche alla voce 'Procedura di studio con

pressa giratoria'.

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati ottenuti ed ha facoltà di richiedere all'Impresa ulteriori analisi sulle miscele e sui materiali presso un proprio laboratorio da essa incaricato e autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ed i cui oneri saranno a carico dell'Impresa stessa. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Qualora l'Impresa fornisca un prodotto con caratteristiche compositive innovative, la Direzione Lavori ha facoltà di richiedere prove comparative con materiali tradizionali corrispondenti, presso un proprio laboratorio da essa incaricato e autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ed i cui oneri saranno a carico dell'Impresa stessa.

L'Impresa dovrà presidiare rigorosamente il proprio processo produttivo mediante l'esecuzione dei Controlli di Produzione in Fabbrica (FPC) secondo le modalità previste dalla norma UNI EN 13108-21.

I controlli in produzione comprendono sia l'accertamento periodico dei requisiti definiti per i materiali costituenti e per i prodotti sia le verifiche sul processo di produzione dei conglomerati bituminosi.

Nello studio di mix design dovrà essere indicato il livello di frequenza di controllo (livello X,Y Z) dell'impianto di produzione del conglomerato bituminoso secondo la descrizione riportata nella norma UNI EN 13108-21.

Lo studio di mix design ha validità fino ad un massimo di 5 anni. Qualora uno o più componenti della miscela dovessero essere modificati nelle quantità oppure nella provenienza, è necessario riformulare un nuovo studio per la miscela ottimale.

Art. 56 - Procedura di studio delle miscele con pressa giratoria

L'Impresa dovrà formulare la miscela ottimale secondo il metodo Volumetrico con pressa giratoria al fine di individuare, in funzione della composizione granulometrica, la quantità effettiva di bitume e le densità ottimali del conglomerato bituminoso all'incrementare del grado di compattazione che questo subisce.

Il macchinario, pressa giratoria, dovrà avere la seguente configurazione:

CONDIZIONI DI PROVA:	
angolo di rotazione:	1,25° +0,02°
velocità di rotazione:	30 rotazioni/minuto
pressione verticale:	kPa 600
diametro del provino:	150 mm per miscele di base, binder 100/150 mm per miscele di usura e SMA

La miscela è posta nelle fustelle e compattata alla temperatura ottimale di posa in opera che varia in relazione al tipo di bitume impiegato. Prima della procedura di compattazione ogni fustella va posta in forno alla stessa temperatura a cui viene portato il conglomerato.

I valori di riferimento per il controllo delle densità in opera sono quelli corrispondenti a D_p ovvero alla densità ottimale di progetto; il numero di giri necessari per ottenere tali densità (N_p) deve essere dichiarato dall'Impresa nello studio di mix design assieme a D_{max} , densità della miscela a fine vita utile (corrispondente a volume di vuoti come rappresentato in tabella).

Per ogni materiale studiato deve essere costruita la curva di addensamento su grafico densità (o % vuoti)/numero di giri e devono essere registrati i numero di rivoluzioni corrispondenti a:

Densità della miscela	Numero di giri di mix design	Valori		
Sigla		vuoti binder	base-	vuoti usura
D_{10g}	$N_{10g} = 10$	da 10% a 15%		da 12% a 17%

D_p	N_p da definire nello studio di mix design	da 4% a 6%	da 4,5% a 7%
D_{max}	$N_{max}=200\pm 20$ (valore indicativo)	$\leq 2,0\%$	$\leq 2,5\%$

Per i conglomerati rispondenti alle norme di prodotto UNI EN 13108-1 (conglomerati bituminosi prodotti a caldo) e UNI EN 13108-5 (conglomerati bituminosi antisdruciuolo chiuso o SMA), non sono ammesse miscele che hanno valori di vuoti eccedenti le prescrizioni riportate in tabella.

Densità della miscela	Numero di giri di mix design	Valori
Sigla		vuoti SMA
D_{10g}	$N_{10g} = 10$	da 8% a 13%
D_p	N_p da definire nello studio di mix design	da 3% a 6%
D_{max}	$N_{max}=200\pm 20$ (valore indicativo)	$< 2,0\%$

Densità della miscela	numero di giri di mix design	Valori
sigla		vuoti drenante
D_{10g}	$N_{10g} = 10$	$> 26\%$
D_p	N_p da definire nello studio di mix design	da 16% a 18%
D_{max}	$N_{max}=110\pm 20$ (valore indicativo)	$> 14\%$

Non sono ammesse miscele che hanno valori di vuoti eccedenti le prescrizioni riportate in tabella. Il controllo delle densità sul materiale prelevato in opera dovrà verificare la rispondenza della curva di addensamento della miscela ed in particolare deve essere verificata la densità D_p al numero di giri corrispondente N_p . Si rende quindi necessario che, prima dei controlli, al laboratorio della DL venga fatto pervenire lo studio di mix design dell'Impresa.

VERIFICA DELLE DENSITÀ OTTENUTE SUI PROVINI CILINDRICI COSTIPATI:

Dal momento che, con pressa giratoria, la densità del materiale è calcolata secondo metodo geometrico e il provino non ha una superficie completamente liscia, nella fase di qualifica del materiale, il peso di volume del campione dovrà essere normalizzato attraverso un coefficiente di correzione ottenuto come:

$$C = P_{vol} \text{ misurato} / P_{vol} \text{ geometrico}$$

$P_{vol} \text{ misurato}$ = peso di volume del campione costipato a N_{max} misurato secondo la UNI EN 12697-6 procedura A/B/C in relazione al tipo di miscela impiegata

$P_{vol} \text{ geometrico}$ = peso di volume geometrico del campione a N_{max} .

Il coefficiente di correzione C così determinato consente di determinare il peso di volume del conglomerato compattato a qualsiasi giro secondo la formula:

$$P_{vol_{corr}} = C * P_{vol} \text{ geometrico}$$

Dovrà essere prodotto un ulteriore provino al numero di giri N_p corrispondenti al grado di addensamento ottimale scelto e dovrà essere verificata la sua densità *effettiva* (peso di volume effettivo) mediante i metodi di misura riportate nella norma corrispondente: il valore risultante da tale prova corrisponde a D_p .

Tale prescrizione ha lo scopo di mettere in relazione il metodo di prova per determinare il valore

della densità di progetto D_p derivante dallo studio della miscela, con quello impiegato per valutare le densità delle carote prelevate dalla pavimentazione (i cui valori vengono determinati in conformità alla norma UNI EN 12697-6).

CONTENUTI DELLO STUDIO DI MIX DESIGN

Il produttore, nello studio di qualifica della miscela deve esplicitare:

Caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali costituenti come specificato nelle presenti Norme Tecniche
Caratteristiche meccaniche e compositive della miscela come specificato nelle presenti Norme Tecniche
Parametri di studio e di controllo della miscela:
N_{10g}
N_p
N_{max}
T °C di costipamento del materiale

I conglomerati bituminosi utilizzati dovranno soddisfare i requisiti stabiliti dalle Norme armonizzate della serie UNI EN 13108. Il materiale fornito dovrà essere accompagnato dal marchio CE per i conglomerati bituminosi prodotti a caldo secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente.

Si prescrive che la caratterizzazione delle miscele attraverso le prove di tipo iniziali avvenga attraverso *approccio fondamentale* piuttosto che *approccio empirico*.

Nella tabella seguente sono riportati i tipi di conglomerato bituminoso prodotti a caldo in impianto e specificati nelle presenti Prescrizioni tecniche:

TIPOLOGIE DEI CONGLOMERATI BITUMINOSI PRODOTTI A CALDO					
TIPO MISCELA	DI	DIMENSIONE MASSIMA AGGREGATI	TIPO DI BITUME	NORMA RIFERIMENTO	DI
BASE BITUME TAL QUALE		31,5-40	Normale Pen 50-70	UNI EN 13108-1	
BASE BITUME MODIFICATO		31,5-40	Modificato soft/hard	UNI EN 13108-1	
BINDER BITUME TAL QUALE		16-20	Normale Pen 50-70	UNI EN 13108-1	
BINDER BITUME MODIFICATO		16-20	Modificato soft/hard	UNI EN 13108-1	
BINDER ALTO MODULO		16-20	Modificato alto modulo	UNI EN 13108-1	
USURA BITUME TAL QUALE		10-12,5	Normale Pen 50-70	UNI EN 13108-1	
USURA BITUME MODIFICATO		10-12,5	Modificato lavorabilità soft/alta	UNI EN 13108-1	
RISAGOMATURA		6	Normale Pen 50-70/alta lavorabilità	UNI EN 13108-1	
SMA		12,5-14	Modificato hard	UNI EN 13108-5	
DRENANTE		16-20	Modificato hard	UNI EN 13108-7	
Microtappeto a caldo BBTM			Normale pen 50/70	UNI EN 13108-2	

Art. 57 - Materiali costituenti

AGGREGATI LAPIDEI DA IMPIEGARE NELLE MISCELE

Costituiscono la struttura portante del conglomerato bituminoso e comprendono gli aggregati grossi, gli aggregati fini e l'aggregato filler.

I requisiti di accettazione degli aggregati lapidei impiegati nei conglomerati bituminosi a caldo, qualora non specificato diversamente, dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni:

- Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106 CEE e conseguente Decreto di applicazione 16/11/2009 – GU n. 40 del 18/02/2010;
- Allegato ZA della Norma armonizzata UNI EN 13043 “ Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti ed altre aree soggette a traffico”.

Il prelievo dei campioni da sottoporre ad analisi deve essere effettuato in conformità alla norma UNI EN 932-1 “Metodi di campionamento degli aggregati”.

L'Aggregato grosso appartiene alla classe granulometrica compresa tra $d > 2$ mm e $D \leq 45$ mm e non dovrà provenire da rocce scistose o degradate; potrà invece essere costituito da aggregati naturali quali ghiaie naturali, ghiaie frantumate, pietrischetti e graniglie privi di elementi di alterazione (polvere o materiali estranei), o aggregati artificiali quali scorie di acciaierie, argilla espansa etc. L'impiego di scorie è assoggettato al rispetto delle prescrizioni contenute nella norma UNI EN 14227-2; i risultati delle prove previste da questa norma dovranno essere inserite nello studio di mix design.

Gli aggregati per miscele bituminose, oltre alle caratteristiche obbligatorie indicate nel GU n. 40 del 18/02/2010, dovranno comunque soddisfare i requisiti riportati nella seguente tabella:

REQUISITO	METODO DI PROVA	CATEGORIA (UNI EN 13043)	REQUISITI ULTERIORI	MATERIALE
Resistenza alla frammentazione	UNI EN 1097-2	LA ₂₅	-	BASE BINDER
		LA ₂₀	-	BINDER AM
		LA ₂₀	-	USURA
		LA ₂₀	-	SMA DRENANTE
Resistenza al gelo/disgelo	UNI EN 1367-1	F ₁	-	BASE BINDER
Percentuale di superfici frantumate	UNI EN 933-5	C _{95/1}	-	BASE BINDER
		C _{95/1}	-	USURA
Percentuale di superfici frantumate	UNI EN 933-5	C ₁₀₀	-	SMA DRENANTE
Affinità ai leganti bituminosi	UNI EN 12697-11	-	<5%	BASE BINDER USURA SMA DRENANTE
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	FI ₁₅	-	BASE BINDER USURA
		FI ₁₀	-	SMA DRENANTE
Resistenza alla levigazione	UNI EN 1097-8	PSV ₄₄	-	USURA
			-	SMA DRENANTE

Nota: nella tabella precedente gli strati di base binder e usura si intendono sia con bitume tal quale sia con bitume modificato.

Gli aggregati fini per miscele bituminose, oltre alle caratteristiche obbligatorie indicate nel GU n. 40 del 18/02/2010, dovranno comunque soddisfare i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELL'AGGREGATO FINE				
REQUISITO	METODO DI PROVA	CATEGORIA (UNI EN 13043)	REQUISITI ULTERIORI	MATERIALE
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	-	SE >70%	BASE BINDER BINDER AM
			SE >75%	USURA
			SE >70%	SMA DRENANTE

Nota: nella tabella precedente gli strati di base binder e usura si intendono sia con bitume tal quale sia con bitume modificato.

L'aggregato filler appartiene alla classe costituita in prevalenza da particelle passanti al setaccio 0,063 mm e possono essere utilizzati oltre a materiale proveniente da frantumazione di rocce calcaree anche cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di roccia asphaltica e ceneri volanti. Queste, per poter essere impiegate nelle miscele, dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella norma UNI EN 14227-4 le cui risultanze devono essere inserite nello studio di mix design.

Le caratteristiche del filler sono le seguenti:

CARATTERISTICHE DELL'AGGREGATO FILLER				
REQUISITO	METODO DI PROVA	CATEGORIA (UNI EN 13043)	REQUISITI ULTERIORI	
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 1789-12	-	N.P.	BASE BINDER BINDER AM USURA SMA DRENANTE
Porosità del filler compattato secco (Ridgen)	UNI EN 1097-4	V _{28/45}	-	BASE BINDER BINDER AM USURA SMA DRENANTE
Palla anello (filler/bitume= 1,5)	UNI EN 13179-1	Δ _{R&B8/16}	-	BASE BINDER BINDER AM USURA SMA DRENANTE

Nota: nella tabella precedente gli strati di base binder e usura si intendono sia con bitume tal quale sia con bitume modificato.

STRATO DI BASE

Art. 58 - Descrizione

Lo strato di base è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, bitume modificato a bassa viscosità, filler ed eventuali additivi; è consentito a discrezione della D.L. l'utilizzo di conglomerato bituminoso riciclato. La miscela è prodotta a caldo, previo riscaldamento degli aggregati e del legante.

Il materiale viene steso in opera mediante idonea macchina vibrofinitrice assistita da meccanismi di auto livellamento e munita di rasatore per la pre-compattazione ed è costipato con rulli gommati e/o metallici vibranti.

Lo spessore dello strato è determinato dal Progettista.

Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di base deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-1.

Art. 59 - Caratteristiche della miscela

La miscela ottimale degli aggregati lapidei impiegati per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di base dovrà avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alle norme UNI EN 933-1 ed UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)
40	100
31,5	90 - 100
20	65 - 90
12,5	48 - 80
8	36 - 65
4	25 - 50
2	18 - 38
0,5	7 - 22
0,25	5-15
0,063	04/07/18

La miscela ottimale dovrà avere un contenuto minimo di legante secondo quanto riportato nella seguente tabella:

CONTENUTO MINIMO DI LEGANTE (MISCELA PER LO STRATO DI BASE)					
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 13108-1)
Contenuto di legante (riferito alla miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	B _{min}	%	≥3,8	B _{min3,8}

Il legante contenuto nella miscela include il legante del conglomerato riciclato ed il bitume aggiunto e dovrà essere espresso in percentuale in massa rispetto alla miscela totale.

Le caratteristiche richieste per il conglomerato bituminoso da impiegare nello strato di base dovranno essere conformi ai requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE con bitume tal quale	VALORE LIMITE con bitume modificato
Densità al numero di giri N _p	UNI EN 12697-31 UNI EN 12697-6	$\rho_{(np)}$	Kg/m ³	D _p	
Modulo di rigidezza a 20 °C	UNI EN 12697-26	S _{min}	MPa	> 2500	> 4000
Resistenza alla trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23	ITS	N/mm ²	>1,3	>1,8

Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697-12	ITSR	%	>75	>75
-----------------------	-----------------	------	---	-----	-----

CONDIZIONI DI PROVA:

- i requisiti di resistenza e di rigidità saranno valutati su provini compattati alla D_p densità di progetto.

CONDIZIONI DI CONTROLLO DEL MATERIALE SCIOLTO POSATO IN OPERA DA PARTE DEL LABORATORIO AUTORIZZATO:

- Il materiale deve essere compattato alla T °C di costipamento indicata nel mix design
- Il costipamento del materiale sciolto deve essere condotto fino a N_p
- La densità del provino compattato D_p deve essere determinata secondo la UNI EN 12697-6 (impiegando la stessa procedura di prova del mix design).
- La prova di addensamento con pressa giratoria dovrebbe essere condotta *in opera al momento del prelievo*; per tale ragione è auspicabile prevedere la presenza di laboratori mobili in cantiere.

Nel caso di opere stradali di categoria III e IV secondo la CNR 78 (strade extraurbane principali) sottoposte a volumi di traffico elevato, dovranno essere determinate ulteriori caratteristiche prestazionali della miscela secondo i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA PER LO STRATO DI BASE

(Requisiti prestazionali per elevati volumi di traffico)

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Resistenza alla deformazione permanente	UNI EN 12697-25 (proc. B)	f_{cmax}	$\mu\text{m}/\text{m}/\text{n}$	<0,8
In alternativa				
Resistenza alla deformazione permanente (ormaiamento)	UNI EN 12697-22 (disp. Piccolo) a 50 °C	WTS_{AIR}	$\text{mm}/10^3\text{cicli}$	<0,8

- Le densità di riferimento delle miscele analizzate dovranno corrispondere a quelle della compattazione alla densità D_p con pressa giratoria derivante dallo studio di mix design.

I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

LIMITI DELLA TEMPERATURA (MISCELA PER LO STRATO DI BASE)

REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)
Temperatura della miscela	UNI EN 12697-13	°C	≥ 150	≤ 180

Art. 60 - Caratteristiche dello strato

Lo strato della pavimentazione dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela, alle dimensioni (spessore) dello strato ed alle proprietà di aderenza della superficie. Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate preferibilmente secondo il metodo del grado di compattazione o, in alternativa a scelta della Direzione Lavori, secondo il metodo dei vuoti residui, in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI BASE (Grado di compattazione per confronto delle densità)			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Grado di compattazione (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	≥ 96

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità D_p della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (addensamento teorico di progetto).

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI BASE (Vuoti residui del campione prelevato in opera)					
REQUISITO	METODO PROVA	DI	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8		V_{max}	%	< 9

Campione prelevato mediante carotaggio in conformità alla norma UNI EN 12697-27

Le caratteristiche superficiali dello strato saranno determinate in conformità con i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO DI BASE				
REQUISITO	METODO PROVA	DI	UM	VALORE LIMITE
Regolarità della superficie (regolo da mm 3000)	UNI EN 13036-7		mm	<4

STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER)

Art. 61 - Descrizione

Lo strato di collegamento è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, bitume modificato a bassa viscosità, filler ed eventuali additivi; non è consentito l'utilizzo di conglomerato bituminoso riciclato. La miscela è prodotta a caldo, previo riscaldamento degli aggregati e del legante.

Il materiale viene steso in opera mediante idonea macchina vibrofinitrice assistita da meccanismi di auto livellamento e munita di rasatore per la precompattazione ed è costipato con rulli gommati e/o metallici vibranti.

Prima della stesa, l'Impresa dovrà procedere con la formazione della mano d'attacco in emulsione bituminosa in conformità ai requisiti definiti nelle presenti Prescrizioni Tecniche.

Lo spessore dello strato è determinato dal Progettista.

I conglomerati durante la loro stesa non devono presentare nella loro miscela alcun tipo di elementi litoidi, anche isolati, di caratteristiche fragili o non conformi alle prescrizioni del presente capitolato, in caso contrario a sua discrezione la Direzione lavori accetterà il materiale o provvederà ad ordinare all'Impresa il rifacimento degli strati non ritenuti idonei.

Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di collegamento deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-1.

Art. 62 - Caratteristiche della miscela

La miscela ottimale degli aggregati lapidei impiegati per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alle norme UNI EN 933-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

APERTURA SETACCI (mm)	BINDER 0-16 PASSANTE IN MASSA (%)	BINDER 0-20 PASSANTE IN MASSA (%)
20	-	100
16	100	85 - 100
12,5	70 - 100	70 - 90
8	52 - 75	52 - 75
4	36 - 58	36 - 58
2	25 - 42	25 - 42
0,5	10 - 23	10 - 23
0,25	5 - 15	5 - 15
0,063	4 - 7	4 - 7

La miscela ottimale dovrà avere un contenuto minimo di legante secondo quanto riportato nella seguente tabella:

CONTENUTO MINIMO DI LEGANTE (MISCELA PER LO STRATO DI COLLEGAMENTO)						
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 13108)	
Contenuto di legante per BINDER 0/20 (riferito alla miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	B _{min}	%	≥4,4	B _{min4,4}	
Contenuto di legante per Binder 0/16 (riferito alla miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	B _{min}	%	≥4,8	B _{min4,8}	

Il legante contenuto nella miscela dovrà essere espresso in percentuale in massa rispetto alla miscela totale.

Le caratteristiche richieste per il conglomerato bituminoso da impiegare nello strato di binder dovranno essere conformi ai requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

REQUISITO	METODO DI PROVA	DI	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE con bitume tal quale	VALORE LIMITE con bitume modificato
Densità al numero di giri N _p	UNI EN 12697-31 UNI EN 12697-6		$\rho_{(np)}$	Kg/m ³	D _p	
Resistenza alla trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23		ITS	N/mm ²	>1,5	>2,2
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697-12		ITSR	%	>75	>75
Modulo di rigidezza a 20 °C	UNI EN 12697-26		S _{min}	MPa	> 4000	>5 500

CONDIZIONI DI PROVA:

- i requisiti di resistenza e di rigidezza saranno valutati su provini compattati alla D_p densità di progetto.

CONDIZIONI DI CONTROLLO DEL MATERIALE SCIOLTO POSATO IN OPERA DA PARTE DEL LABORATORIO AUTORIZZATO:

- Il materiale deve essere compattato alla T °C di costipamento indicata nel mix design
- Il costipamento del materiale sciolto deve essere condotto fino a Np
- La densità del provino compattato Dp deve essere determinata secondo la UNI EN 12697-6 (impiegando la stessa procedura di prova del mix design).
- La prova di addensamento con pressa giratoria dovrebbe essere condotta *in opera al momento del prelievo*; per tale ragione è auspicabile prevedere la presenza di laboratori mobili in cantiere.

Nel caso di opere stradali di categoria III e IV secondo la CNR 78 (strade extraurbane principali) sottoposte a volumi di traffico elevato, dovranno essere determinate ulteriori caratteristiche prestazionali della miscela secondo i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA PER LO STRATO DI COLLEGAMENTO (Requisiti prestazionali facoltativi)						
REQUISITO		METODO PROVA	DI	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Resistenza deformazione permanente	alla	UNI EN 12697- 25		f_{cmax}	µm/m/n	<0,8
In alternativa						
Resistenza deformazione permanente (ormaiamento)	alla	UNI EN 12697- 22 a 50 °C		WTS_{AIR}	<0,8	$WTS_{AIR0,8}$

- Le densità di riferimento delle miscele analizzate dovranno corrispondere a quelle della compattazione con pressa giratoria derivante dallo studio di mix design e corrispondente alla densità massima.

Al fine di impedire un eccessivo riscaldamento con perdita irreparabile delle caratteristiche viscoelastiche del legante, dovrà essere effettuato un controllo periodico della temperatura della miscela finita.

I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

LIMITI DELLA TEMPERATURA (MISCELA PER LO STRATO DI COLLEGAMENTO)						
REQUISITO		METODO PROVA	DI	UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)
Temperatura della miscela		UNI EN 12697-13		°C	≥150	≤180

Art. 63 - Caratteristiche dello strato

Lo strato della pavimentazione dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela, alle dimensioni (spessore) dello strato ed alle proprietà di aderenza della superficie. Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate preferibilmente secondo il metodo del grado di compattazione o, in alternativa a scelta della Direzione lavori, secondo il metodo dei vuoti residui, in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI COLLEGAMENTO (Grado di compattazione per confronto delle densità)			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Grado di addensamento (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	≥ 96

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità D_p della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (addensamento teorico di progetto).

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI COLLEGAMENTO (Vuoti residui del campione prelevato in opera)					
REQUISITO	METODO PROVA	DI	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8		V _{max}	%	< 9

Campione prelevato mediante carotaggio in conformità alla norma UNI EN 12696-27

Le caratteristiche superficiali dello strato saranno determinate in conformità con i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO DI COLLEGAMENTO				
REQUISITO	METODO PROVA	DI	UM	VALORE LIMITE
Regolarità della superficie (regolo da mm 3000)	UNI EN 13036-7		mm	<4
Resistenza di attrito radente (PTV)*	UNI EN 13036-4		-	≥45
Macrorugosità superficiale (HS)*	UNI EN 13036-1		mm	≥0,25

*Requisito da determinare in caso di diretto contatto con il traffico veicolare solo per il Binder 0/16.

STRATO DI COLLEGAMENTO AD ALTO MODULO

Art. 64 - Descrizione e designazione

Lo strato di collegamento è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, bitume modificato, filler ed eventuali additivi. La miscela è prodotta a caldo, previo riscaldamento degli aggregati e del legante.

La caratteristica principale di questo tipo di conglomerato è l'aumento della capacità portante della struttura stradale mediante una ripartizione dei carichi che favorisce una riduzione degli sforzi e delle conseguenti deformazioni sugli strati inferiori.

Il materiale viene steso in opera mediante idonea macchina vibrofinitrice assistita da meccanismi di auto livellamento e munita di rasatore per la precompattazione ed è costipato con rulli gommati e/o metallici vibranti.

Prima della stesa, l'Impresa dovrà procedere con la formazione della mano d'attacco in emulsione bituminosa in conformità ai requisiti definiti nelle presenti Prescrizioni Tecniche.

Lo spessore dello strato è determinato dal Progettista.

Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di collegamento deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-1.

Art. 65 - Caratteristiche della miscela

La miscela ottimale degli aggregati lapidei impiegati per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di collegamento ad alto modulo dovrà avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alle norme UNI EN 933-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)
31,5	100
20	90 - 100
16	73 - 100
12,5	60 - 88
8	45 - 72
4	27 - 56
2	20 - 45
0,5	8 - 27
0,25	6 - 18
0,063	8 - 14

La miscela ottimale dovrà avere un contenuto minimo di legante secondo quanto riportato nella seguente tabella:

CONTENUTO MINIMO DI LEGANTE (MISCELA PER LO STRATO DI COLLEGAMENTO AD ALTO MODULO)					
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 13108)
Contenuto di legante (riferito alla miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	B_{min}	%	$\geq 5,0$	$B_{min5,0}$

Il conglomerato bituminoso binder ad alto modulo dovrà essere specificato mediante parametri prestazionali quali Modulo di Rigidezza e Resistenza alla fatica.

Le caratteristiche richieste dovranno essere conformi ai requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Densità al numero di giri N_p	UNI EN 12697-31 UNI EN 12696-6	$\rho_{(np)}$	Kg/m^3	D_p
Modulo di rigidezza a 20 °C	UNI EN 12697-26 All. A, B, C	S_{min}	MPa	>10000
Modulo di rigidezza a 30 °C	UNI EN 12697-26 All. A, B, C	S_{min}	MPa	>4500
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697-12	ITSR	%	>90
Resistenza a fatica	UNI EN 12697-24 All. A, D	ϵ_6	-	>110

CONDIZIONI DI PROVA:

- i requisiti di resistenza e di rigidità saranno valutati su provini compattati alla D_p densità di progetto.

CONDIZIONI DI CONTROLLO DEL MATERIALE SCIOLTO POSATO IN OPERA DA PARTE DEL LABORATORIO AUTORIZZATO:

- Il materiale deve essere compattato alla T °C di costipamento indicata nel mix design
 - Il costipamento del materiale sciolto deve essere condotto fino a N_p
 - La densità del provino compattato D_p deve essere determinata secondo la UNI EN 12697-6 (impiegando la stessa procedura di prova del mix design).
 - La prova di addensamento con pressa giratoria dovrebbe essere condotta *in opera al momento del prelievo*; per tale ragione è auspicabile prevedere la presenza di laboratori mobili in cantiere.
-

I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

LIMITI DELLA TEMPERATURA (MISCELA PER LO STRATO DI COLLEGAMENTO AD ALTO MODULO)					
REQUISITO		METODO PROVA	DI UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)
Temperatura miscele	della	UNI EN 12697-13	°C	≥160	≤185

Art. 66 - Caratteristiche dello strato

Lo strato della pavimentazione dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela, alle dimensioni (spessore) dello strato ed alle proprietà di aderenza della superficie. Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate preferibilmente secondo il metodo del grado di compattazione o , in alternativa a scelta della Direzione lavori, secondo il metodo dei vuoti residui, in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI COLLEGAMENTO AD ALTO MODULO (Grado di compattazione per confronto delle densità)			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Grado di addensamento (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	≥ 98

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità D_p della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (addensamento teorico di progetto).

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI COLLEGAMENTO AD ALTO MODULO (Vuoti residui del campione prelevato in opera)					
REQUISITO		METODO PROVA	DI SIMBOL O	UM	VALORE LIMITE
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	per ogni	UNI EN 12697-8	V_{max}	%	< 6,5

Campione prelevato mediante carotaggio in conformità alla norma UNI EN 12697-27

Le caratteristiche superficiali dello strato saranno determinate in conformità con i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO DI COLLEGAMENTO AD ALTO MODULO			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Regolarità della superficie (regolo da mm 3000)	UNI EN 13036-7	mm	<4
Resistenza di attrito radente (PTV)*	UNI EN 13036-4	-	≥45
Macrorugosità superficiale (HS)*	UNI EN 13036-1	mm	≥0,25

*Requisito da determinare in caso di diretto contatto con il traffico veicolare.

STRATO DI USURA 0/12

Art. 67 - Descrizione

Lo strato di usura è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, eventuali additivi e bitume ed è confezionato a caldo, previo riscaldamento degli aggregati e del legante. Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di usura deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-1.

Art. 68 - Caratteristiche della miscela

La miscela ottimale degli aggregati lapidei impiegati per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alle norme UNI EN 933-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

USURA 0-12		
APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE MASSA (%)	IN
12	100	
8	90 - 100	
4	44 - 64	
2	28 - 42	
0,5	12 - 24	
0,25	8 - 18	
0,063	6 - 10	

La miscela ottimale dovrà avere un contenuto minimo di legante secondo quanto riportato nella seguente tabella:

CONTENUTO MINIMO DI LEGANTE (MISCELA PER LO STRATO DI USURA)						
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 13108)	
Contenuto di legante (riferito alla miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	B _{min}	%	≥5,0	B _{min5,0}	

Le caratteristiche richieste per il conglomerato bituminoso da impiegare nello strato di usura dovranno essere conformi ai requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

REQUISITO	METODO DI PROVA	DI	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE con bitume tal quale	VALORE LIMITE con bitume modificato
Densità al numero di giri N _p	UNI EN 12697-31 UNI EN 12697-6		$\rho_{(np)}$	Kg/m ³	D _p	
Resistenza alla trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23		ITS	N/mm ²	>1,5	>2,0
Sensibilità all'acqua	UNI N 12697-12		ITSR	%	>75	>75
Modulo di rigidezza a 20 °C	UNI EN 12697-26		S _{min}	MPa	> 2500	> 4000

CONDIZIONI DI PROVA:

- i requisiti di resistenza e di rigidezza saranno valutati su provini compattati alla D_p densità di progetto.

CONDIZIONI DI CONTROLLO DA PARTE DEL LABORATORIO AUTORIZZATO:

- Il materiale deve essere compattato alla T °C di costipamento indicata nel mix design
- Il costipamento del materiale sciolto deve essere condotto fino a N_p
- La densità del provino compattato D_p deve essere determinata secondo la UNI EN 12697-6 (impiegando la stessa procedura di prova del mix design).

Nel caso di opere stradali di categoria III e IV secondo la CNR 78 (strade extraurbane principali) sottoposte a volumi di traffico elevato, dovranno essere determinate ulteriori caratteristiche prestazionali della miscela secondo i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA PER LO STRATO DI USURA (<i>Requisiti prestazionali facoltativi</i>)						
REQUISITO	METODO DI PROVA	DI	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	
Resistenza deformazione permanente	alla UNI EN 12697-25		f _{cmax}	µm/m/n	<0,8	
In alternativa						
Resistenza deformazione permanente (ormaiamento)	alla UNI EN 12697-22 a 50 °C	a	WTS _{AIR}	mm10 ³ cicli	<10	

- Le densità di riferimento delle miscele analizzate dovranno corrispondere a quelle della compattazione con pressa giratoria derivante dallo studio di mix design e corrispondente alla densità di progetto.

I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

LIMITI DELLA TEMPERATURA (MISCELA PER LO STRATO DI USURA)					
REQUISITO	METODO PROVA	DI	UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)
Temperatura della miscela	UNI EN 12697-13		°C	≥150	≤180

Art. 69 - Caratteristiche dello strato

Lo strato della pavimentazione dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela, alle dimensioni (spessore) dello strato ed alle proprietà di aderenza della superficie. Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate preferibilmente secondo il metodo del grado di compattazione o, in alternativa a scelta della Direzione lavori, secondo il metodo dei vuoti residui, in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI USURA (Grado di compattazione per confronto delle densità)			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Grado di addensamento (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	≥ 97

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità D_p della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (addensamento teorico di progetto).

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI USURA (Vuoti residui del campione prelevato in opera)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOL O	UM	VALORE LIMITE
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	V_{max}	%	< 10

Campione prelevato mediante carotaggio in conformità alla norma UNI EN 12697-27

Le caratteristiche superficiali dello strato saranno determinate in conformità con i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO DI USURA			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Regolarità della superficie (regolo da mm 3000)	UNI EN 13036-7	mm	<4
Resistenza di attrito radente	UNI EN 13036-4	PTV	≥55
Macrorugosità superficiale (HS)	UNI EN 13036-1	mm	≥0,40

STRATO DI USURA 0/8 e RISAGOMATURA FINE 0/6

Art. 70 - Descrizione

Lo strato di usura è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, eventuali additivi e bitume modificato ad alta viscosità ed è confezionato a caldo, previo riscaldamento degli aggregati e del legante.

Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di usura deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-1.

Art. 71 - Caratteristiche della miscela

La miscela ottimale degli aggregati lapidei impiegati per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alle norme UNI EN 933-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

	USURA 0-8	USURA 0-6
APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE MASSA (%)	IN PASSANTE MASSA (%)
8	100	100
6	80-100	100-100
4	50 - 85	35 - 100
2	25 - 60	25 - 45
0,5	10 - 30	13 - 26
0,25	8 - 20	8 - 18
0,063	6 - 10	6 - 10

La miscela ottimale dovrà avere un contenuto minimo di legante secondo quanto riportato nella seguente tabella:

CONTENUTO MINIMO DI LEGANTE						
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 13108)	
Contenuto di legante (riferito alla miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	B _{min}	%	≥5,2	B _{min5,2}	

Le caratteristiche richieste per il conglomerato bituminoso da impiegare nello strato di base dovranno essere conformi ai requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

REQUISITO	METODO DI PROVA	DI SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Densità al numero di giri N _p	UNI EN 12697-31 UNI EN 12697-6	$\rho_{(np)}$	Kg/m ³	D _p

Resistenza alla trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23	ITS	N/mm ²	>1,2
Sensibilità all'acqua	UNI N 12697-12	ITSR	%	>75
Modulo di rigidezza a 20 °C	UNI EN 12697-26	S_{min}	MPa	> 2700

CONDIZIONI DI PROVA:

- i requisiti di resistenza e di rigidezza saranno valutati su provini compattati alla D_p densità di progetto.

CONDIZIONI DI CONTROLLO DEL MATERIALE SCIOLTO POSATO IN OPERA DA PARTE DEL LABORATORIO AUTORIZZATO:

- Il materiale deve essere compattato alla T °C di costipamento indicata nel mix design
- Il costipamento del materiale sciolto deve essere condotto fino a N_p
- La densità del provino compattato D_p deve essere determinata secondo la UNI EN 12697-6 (impiegando la stessa procedura di prova del mix design).
- La prova di addensamento con pressa giratoria dovrebbe essere condotta *in opera al momento del prelievo*; per tale ragione è auspicabile prevedere la presenza di laboratori mobili in cantiere.

Al fine di impedire un eccessivo riscaldamento con perdita irreparabile delle caratteristiche viscoelastiche del legante, dovrà essere effettuato un controllo periodico della temperatura della miscela finita.

I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

LIMITI DELLA TEMPERATURA (MISCELA PER LO STRATO DI RISAGOMATURA)					
REQUISITO	METODO PROVA	DI	UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)
Temperatura della miscela	UNI EN 12697-13		°C	≥150	≤180

Nel caso di opere stradali di categoria III e IV secondo la CNR 78 (strade extraurbane principali) sottoposte a volumi di traffico elevato, dovranno essere determinate ulteriori caratteristiche prestazionali della miscela secondo i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA PER LO STRATO DI RISAGOMATURA (Requisiti prestazionali facoltativi)					
REQUISITO	METODO PROVA	DI	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Resistenza deformazione permanente	alla UNI EN 12697-25		f_{cmax}	µm/m/n	<0,8
In alternativa					
Resistenza deformazione permanente (ormaiamento)	alla UNI EN 12697-22 a 50 °C		WTS_{AIR}	mm10 ³ c icli	<10

- Le densità di riferimento delle miscele analizzate dovranno corrispondere a quelle della compattazione con pressa giratoria derivante dallo studio di mix design e corrispondente alla densità di progetto.

Al fine di impedire un eccessivo riscaldamento con perdita irreparabile delle caratteristiche viscoelastiche del legante, dovrà essere effettuato un controllo periodico della temperatura della miscela finita.

I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

LIMITI DELLA TEMPERATURA (MISCELA PER LO STRATO DI RISAGOMATURA)					
REQUISITO	METODO PROVA	DI	UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)
Temperatura della miscela	UNI EN 12697-13		°C	≥150	≤180

Art. 72 - Caratteristiche dello strato

Lo strato della pavimentazione dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela, alle dimensioni (spessore) dello strato ed alle proprietà di aderenza della superficie.

Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate preferibilmente secondo il metodo del grado di compattazione o, in alternativa a scelta della Direzione lavori, secondo il metodo dei vuoti residui, in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI USURA (Grado di compattazione per confronto delle densità)			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Grado di addensamento (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	> 98

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità D_p della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (addensamento teorico di progetto).

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI RISAGOMATURA (Vuoti residui del campione prelevato in opera)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOL O	UM	VALORE LIMITE
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	V_{max}	%	< 9

Campione prelevato mediante carotaggio in conformità alla norma UNI EN 12697-27

Le caratteristiche superficiali dello strato saranno determinate in conformità con i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO DI RISAGOMATURA			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Regolarità della superficie (regolo da mm 3000)	UNI EN 13036-7	mm	<4
Resistenza di attrito radente	UNI EN 13036-4	PTV	≥55
Macrorugosità superficiale (HS)	UNI EN 13036-1	mm	≥0,3

SMA - SPLITT MASTIX ASPHALT (Antisdruciuolo chiuso)

Art. 73 - Descrizione

Lo strato di usura antisdruciuolo chiuso è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, eventuali additivi e bitume modificato ad alta viscosità ed è confezionato a caldo, previo riscaldamento degli aggregati e del legante.

Il materiale viene steso in opera mediante idonea macchina vibrofinitrice assistita da meccanismi di auto livellamento e munita di rasatore per la precompattazione ed è costipato con rulli gommati e/o metallici vibranti.

Questo conglomerato deve essere chiuso e totalmente impermeabile agli strati sottostanti. È composto da una curva abbastanza discontinua in cui i vuoti vengono riempiti da un mastice di bitume modificato, filler e fibre organiche come la cellulosa, che gli conferiscono elevate proprietà meccaniche, una forte resistenza all'invecchiamento e un aspetto superficiale molto rugoso.

Esso è studiato per essere impiegato prevalentemente con le seguenti finalità:

- migliorare l'aderenza in condizioni di asciutto e in caso di pioggia,
- impermeabilizzare e proteggere completamente lo strato o la struttura sottostante,
- attenuare il rumore di rotolamento dei pneumatici.

Lo spessore dello strato è determinato dal Progettista.

Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di usura antisdruciuolo deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-5.

Art. 74 - Materiali costituenti

AGGREGATI LAPIDEI

Per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato d'usura antisdruciuolo chiuso il Produttore potrà utilizzare filler di apporto e calce idrata o filler di apporto e microfibre.

Aggregato grosso (frazione > 4 mm)

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischi, pietrischetti e graniglie che potranno essere di provenienza o natura diversa anche se preferibilmente basaltica, aventi forma poliedrica a spigoli vivi, che soddisfino i seguenti requisiti:

–quantità di frantumato		= 100 %
–perdita in peso Los Angeles LA	(CNR-BU n. 34/1973)	< 20 %
–coefficiente di levigabilità accelerata CLA	(CNR-BU n. 140/1992)	> 0,45
–coefficiente di forma "Cf"	(CNR-BU n. 95/1984)	< 3
–coefficiente di appiattimento "Ca"	(CNR-BU n. 95/1984)	< 1,58
–sensibilità al gelo	(CNR-BU n. 80/1980)	< 20 %
–spogliamento in acqua a 40 °C	(CNR-BU n. 138/1992)	= 0 %

Aggregato fino (frazione ≤ 4 mm)

L'aggregato fino, sarà costituito da sabbie ricavate esclusivamente per frantumazione da rocce e da elementi litoidi di fiume con le seguenti caratteristiche:

–perdita in peso Los Angeles LA	(CNR-BU n. 34/1973 – prova C)	< 25 %
–equivalente in sabbia ES	(CNR-BU n. 27/1972)	> 70%

Filler (additivo minerale)

Gli additivi (filler) provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- alla prova CNR-BU n. 23/1971 dovranno risultare compresi nei seguenti minimi:

Setaccio UNI – numero	Passante in peso a secco (%)
0.42	100
0.18	95
0.075	90

- Più del 60% della quantità di additivo minerale passante per via umida al setaccio n. 0.075 deve passare a tale setaccio anche a secco.
- Nella composizione della curva granulometrica dell'asfalto dovrà essere comunque presente il 2% in peso di filler costituito da calce idrata, calcolata sul peso totale degli aggregati componenti il conglomerato bituminoso.

LEGANTE

Il bitume da utilizzare dovrà essere del tipo modificato con polimeri, del tipo 50/70 modificato (tipo HARD), ed essere conforme alla Norma UNI EN 14023.

Il legante bituminoso idoneo per il confezionamento di conglomerati di usura antisdrucchiolo SMA, sarà bitume modificato scelto tra quelli previsti al precedente art. 8, ovvero si utilizzerà un bitume 50/70-65. Il tenore del bitume, sarà compreso tra il 5,5% e il 7,5% sul peso degli inerti in relazione alla granulometria adottata ad alla natura degli aggregati lapidei e dell'additivo minerale. Tale dosaggio dovrà risultare dallo studio preliminare di laboratorio e deve comunque essere quello necessario e sufficiente per ottimizzare le caratteristiche del conglomerato bituminoso.

Art. 75 - Caratteristiche della miscela

La miscela ottimale degli aggregati lapidei impiegati per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di usura antisdrucchiolo chiuso dovrà avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alle norme UNI EN 933-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)
14	100
12,5	90 - 100
8	58 - 83
4	27 - 44
2	20 - 30
0,5	13 - 23
0,25	11-20
0,063	8 - 13

La miscela ottimale dovrà avere un contenuto minimo di legante secondo quanto riportato nella seguente tabella:

CONTENUTO MINIMO DI LEGANTE (MISCELA PER LO SMA)						
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 13108-5)	
Contenuto di legante (riferito miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	B_{min}	%	$\geq 5,6$	$B_{min5,6}$	

Il Produttore dovrà determinare la quantità ottimale di legante da impiegare in fase di qualifica della miscela.

Le caratteristiche richieste per il conglomerato bituminoso da impiegare nello strato di base dovranno essere conformi ai requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Densità al numero di giri N_p	UNI EN 12697-31 UNI EN 12697-6	$\rho_{(np)}$	Kg/m^3	D_p
Modulo di rigidezza a 20 °C	UNI EN 12697-26	S_{min}	MPa	> 3 000
Sensibilità all'acqua	UNI N 12697-12	$ITSR_{min}$	%	>75
Drenaggio del legante	UNI EN 12697-18	D	%	<0,6
Resistenza alla trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23	ITS	N/mm^2	>2,0

CONDIZIONI DI PROVA:

- i requisiti di resistenza e di rigidezza saranno valutati su provini compattati alla D_p densità di progetto.

CONDIZIONI DI CONTROLLO DEL MATERIALE SCIOLTO POSATO IN OPERA DA PARTE DEL LABORATORIO AUTORIZZATO:

- Il materiale deve essere compattato alla T °C di costipamento indicata nel mix design
- Il costipamento del materiale sciolto deve essere condotto fino a N_p
- La densità del provino compattato D_p deve essere determinata secondo la UNI EN 12697-6 (impiegando la stessa procedura di prova del mix design).
- La prova di addensamento con pressa giratoria dovrebbe essere condotta *in opera al momento del prelievo*; per tale ragione è auspicabile prevedere la presenza di laboratori mobili in cantiere.

Su richiesta della Direzione Lavori, il Produttore dovrà determinare le caratteristiche prestazionali della miscela secondo i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA PER LO SMA (Requisiti prestazionali)						
REQUISITO	METODO DI PROVA	DI	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	
Resistenza alla deformazione permanente (ormaiamento)	UNI EN 12697-22 a 50 °C		WTS_{AIR}	mm/10 ³ cicli	<0,5	
<ul style="list-style-type: none"> • Le densità di riferimento delle miscele analizzate dovranno corrispondere alla D_p densità teorica di progetto corrispondente dallo studio di mix design. 						

I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

LIMITI DELLA TEMPERATURA (MISCELA PER LO SMA)					
REQUISITO	METODO PROVA	DI	UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)
Temperatura della miscela	UNI EN 12697-13		°C	≥150	≤190

Rapporto filler/bitume

Il rapporto filler/bitume dovrà mantenersi tra 1,1 e 1,7.

Spessore minimo

Lo spessore minimo del tappeto d'usura antisdrucchiolo SMA, dovrà essere almeno pari a 3÷4 cm.

MODALITÀ DI PRODUZIONE E CONFEZIONE DELLE MISCELE

Il conglomerato verrà confezionato mediante idonei impianti altamente automatizzati dotati di adeguati controlli automatici di processo, tali impianti dovranno essere mantenuti sempre perfettamente in ordine e dovranno assicurare una elevata qualità del prodotto.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento degli inerti, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele rispondenti a quelle di progetto. La Direzione lavori potrà approvare l'impiego di impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti della miscela sia eseguito a peso, con idonee apparecchiature la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo eventualmente previsto.

La zona destinata agli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per evitare la presenza di sostanza argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura onde evitare contaminazioni.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione dovrà essere compresa tra 160 e 180 °C, quella del legante modificato tra 150 e 180 °C salvo diverse disposizioni della Direzione lavori.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie, i serbatoi e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà superare lo 0,5% in peso.

TRASPORTO DEL CONGLOMERATO

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci sempre dotati di telone di copertura avvolgente per evitare i raffreddamenti superficiali e la conseguente formazione di crostoni superficiali.

La percorrenza stradale dall'impianto di confezionamento al cantiere di stesa non dovrà richiedere un tempo eccessivamente lungo per non causare il raffreddamento del conglomerato. Pertanto la durata del trasporto è vincolata dalla temperatura minima del conglomerato alla stesa, che non dovrà mai essere inferiore a 150÷160 °C.

POSA IN OPERA DEL CONGLOMERATO

Il piano di posa risulterà perfettamente pulito, scevro da polveri e privo di residui di qualsiasi natura.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione lavori dotate di piastra riscaldata, in perfetto stato di efficienza e con

automatismi di autolivellamento. La Direzione lavori si riserva la facoltà di potere utilizzare ogni altra tecnologia ritenuta più opportuna, possibilmente dopo aver consultato l'Impresa.

Le vibrofinitrici dovranno lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grassi. La velocità di avanzamento delle macchine di stesa dovrà essere mediamente compresa tra 4 e 5 m/min.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro. Gli strati eventualmente compromessi dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti.

La temperatura esterna non dovrà mai essere inferiore a 5 °C.

COMPATTAZIONE

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice ed essere condotta a termine senza interruzioni. L'addensamento dovrà essere realizzato possibilmente con rulli gommati oppure metallici a rapida inversione di marcia, con peso idoneo e con caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Potrà essere utilizzato un rullo tandem a ruote metalliche del peso minimo di 8/10 t per le operazioni di rifinitura dei giunti e riprese.

Al termine della compattazione gli strati dovranno avere una densità non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno o periodo di lavorazione riscontrata nel controllo all'impianto.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere un uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita dovrà aderirvi uniformemente con uno scostamento massimo di 3 mm.

L'impasto sottoposto all'azione del rullo non deve scorrere. Se ciò accade, significa che qualche cosa non va nello studio Marshall della miscela o nella temperatura del materiale. In questi casi occorre sospendere l'esecuzione del lavoro.

ESECUZIONE DEI GIUNTI

Durante la stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei *giunti longitudinali* preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di due finitrici.

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata dovrà essere trattato con applicazione di emulsione bituminosa acida al 55% in peso, per assicurare la saldatura della striscia successiva. Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

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

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

Preparazione della superficie stradale

Prima di iniziare la stesa dell'usura antisdrucchiolo SMA, è necessario provvedere ad una accurata pulizia della superficie stradale ed alla stesa di una adeguata mano di attacco, realizzata con bitumi modificati, che avrà lo scopo di garantire un perfetto ancoraggio con la pavimentazione esistente, impermeabilizzarla e prevenire la propagazione delle fessurazioni dalla fondazione allo strato di usura.

La mano di attacco sarà eseguita con bitumi modificati stesi in ragione di Kg 1,5 ± 0,2 al mq, con apposite macchine spruzzatrici automatiche in grado di assicurare l'uniforme distribuzione del prodotto ed il dosaggio previsto. Per evitare l'adesione dei mezzi di cantiere, si dovrà provvedere allo spargimento, con apposito mezzo di graniglia prebitumata avente pezzatura 8/12 mm, in quantità di circa 5-10 dmc/mq. In casi particolari o quando la Direzione lavori lo ritenga opportuno,

si potrà realizzare la mano di attacco utilizzando una emulsione di bitume modificato con le caratteristiche minime previste al precedente art.8 effettuata mediante apposite macchine spanditrici automatiche in ragione di Kg 1,5 ± 0,2 al mq e successiva granigliatura come sopra descritto. L'eccesso di graniglia non legata dovrà essere asportato mediante impiego di motospazzatrice.

Art. 76 - Caratteristiche dello strato

Lo strato della pavimentazione dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela, alle dimensioni (spessore) dello strato ed alle proprietà di aderenza della superficie. Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate preferibilmente secondo il metodo del grado di compattazione o, in alternativa a scelta della Direzione lavori, secondo il metodo dei vuoti residui, in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI SMA (Grado di compattazione per confronto delle densità)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE	
Grado di addensamento (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	≥ 97	

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità Dp della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (addensamento teorico di progetto).

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI SMA (Vuoti residui del campione prelevato in opera)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOL O	UM	VALORE LIMITE
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	V _{max}	%	< 9

Campione prelevato mediante carotaggio in conformità alla norma UNI EN 12697-27

Le caratteristiche di aderenza superficiale dello strato saranno determinate in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO				
TRATTI DI LUNGHEZZA INFERIORE A m 400				
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE	
Resistenza all'attrito radente	UNI EN 13036-4	PT V	> 55	
Macrorugosità superficiale (HS)	UNI EN 13036-1	mm	>0,35	

STRATO DI USURA DRENANTE-FONOASSORBENTE

Art. 77 - Descrizione e designazione

Lo strato di usura drenante e fonoassorbente è costituito da una miscela di aggregati lapidei, eventuali additivi e bitume modificato ad alta viscosità ed è confezionato a caldo.

Il conglomerato bituminoso drenante-fonoassorbente contiene un elevato tenore di vuoti intercomunicanti che hanno lo scopo di consentire la permeabilità dell'acqua e, al contempo,

diminuire il rumore indotto dal rotolamento dei pneumatici sulla superficie stradale.

Il materiale viene steso in opera mediante idonea macchina vibrofinitrice assistita da meccanismi di auto livellamento e munita di rasatore per la precompattazione ed è costipato con rulli gommati e/o metallici vibranti.

Lo spessore dello strato è determinato dal Progettista.

Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di usura drenante e fonoassorbente deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-7.

Art. 78 - Materiali costituenti

AGGREGATI LAPIDEI

Per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato d'usura drenante-fonoassorbente il Produttore potrà utilizzare filler di apporto e calce idrata o filler di apporto e microfibre.

Art. 79 - Caratteristiche della miscela

La miscela ottimale degli aggregati lapidei impiegati per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato drenante - fonoassorbente dovrà avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alle norme UNI EN 933-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)
20	100
16	90 - 100
12,5	70 - 90
8	23 - 43
4	16- 30
2	12 - 21
0,5	8 - 15
0,063	4 - 8

La miscela ottimale dovrà avere un contenuto minimo di legante secondo quanto riportato nella seguente tabella:

CONTENUTO MINIMO DI LEGANTE (MISCELA PER LO STRATO DI USURA DRENANTE-FONOASSORBENTE)						
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 13108-7)	
Contenuto di legante (riferito alla miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	B _{min}	%	≥4,4	B _{min4,4}	

Il Produttore dovrà determinare la quantità ottimale di legante da impiegare in fase di qualifica della miscela.

Le caratteristiche richieste per il conglomerato bituminoso da impiegare nello strato di usura

drenante e fonoassorbente dovranno essere conformi ai requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA PER LO STRATO DI USURA DRENANTE-FONOASSORBENTE						
REQUISITO	METODO PROVA	DI	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 13108-7)
Densità al numero di giri Np	UNI EN 12697-31 UNI EN 12697-6 D		$\rho_{(np)}$	Kg/m^3	Dp	
Sensibilità all'acqua	UNI N 12697-12		ITSR	%	>75	$ITSR_{80}$
Perdita di particelle	UNI EN 12697-17		PL	%	<25	PL_{30}
Drenaggio del legante	UNI EN 12697-18		D	%	0	D_0
Permeabilità verticale	UNI EN 12697-19		K_V	$10^{-3}m/s$	>2,5	$K_{V2,5}$

Il metodo di preparazione del campione ed il contenuto dei vuoti dovranno essere determinati in conformità alla norma UNI EN 13108-20.

CONDIZIONI DI PROVA:

- i requisiti di resistenza e di rigidità saranno valutati su provini compattati alla D_p densità di progetto.

CONDIZIONI DI CONTROLLO DEL MATERIALE SCIOLTO POSATO IN OPERA DA PARTE DEL LABORATORIO AUTORIZZATO:

- Il materiale deve essere compattato alla T °C di costipamento indicata nel mix design
- Il costipamento del materiale sciolto deve essere condotto fino a Np
- La densità del provino compattato D_p deve essere determinata secondo la UNI EN 12697-6 (impiegando la stessa procedura di prova del mix design).
- La prova di addensamento con pressa giratoria dovrebbe essere condotta *in opera al momento del prelievo*; per tale ragione è auspicabile prevedere la presenza di laboratori mobili in cantiere.

I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

LIMITI DELLA TEMPERATURA (MISCELA PER LO STRATO DI USURA DRENANTE-FONOASSORBENTE)						
REQUISITO	METODO PROVA	DI	UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)	
Temperatura della miscela	UNI EN 12697-13		°C	≥ 150	≤ 180	

Art. 80 - Caratteristiche dello strato

Lo strato della pavimentazione dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela, alle dimensioni (spessore) dello strato ed alle proprietà di aderenza della superficie. Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate preferibilmente secondo il metodo del grado di compattazione o, in alternativa a scelta della Direzione lavori, secondo il metodo dei vuoti residui, in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI USURA DRENANTE-FONOASSORBENTE (Grado di compattazione per confronto delle densità)			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Grado di addensamento (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	≥ 95

Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità D_p della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (addensamento teorico di progetto).

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI USURA DRENANTE-FONOASSORBENTE (Vuoti residui del campione prelevato in opera)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOL O	UM	VALORE LIMITE
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	V _{max}	%	< 22
Vuoti residui (minimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	V _{min}	%	> 14
Vuoti residui (media dei campioni)	UNI EN 12697-8	-	%	da 14 a 20

Campione prelevato mediante carotaggio in conformità alla norma UNI EN 12697-27.

Le caratteristiche di drenaggio verticale dello strato in opera dovranno essere conformi ai requisiti definiti nella seguente tabella:

DRENAGGIO VERTICALE DELLO STRATO DI USURA DRENANTE-FONOASSORBENTE				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOL O	UM	VALORE LIMITE
Capacità di permeabilità in opera	“prova con permeametro cilindrico secondo la normativa Belga”	-	l/min	>5

In alternativa al metodo di misura mediante cilindro Belga, la caratteristica di drenaggio verticale potrà essere determinata in conformità alla norma UNI EN 12697-40, qualora disponibili dati di correlazione.

Le caratteristiche di aderenza superficiale dello strato saranno determinate in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO (usura drenante-fonoassorbente)			
TRATTI DI LUNGHEZZA INFERIORE A m 400			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Resistenza all'attrito radente	UNI EN 13036-4	PT V	> 55
Macrorugosità superficiale (HS)	UNI EN 13036-1	mm	>0,40

MICROTAPPETO A CALDO

Il manto di microtappeto sarà costituito da un conglomerato bituminoso chiuso cioè da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie di materiali di provenienza alpina per i quali dovrà essere documentata la provenienza, mescolati con additivi e bitume a caldo e steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato immediatamente con rulli adeguati per spessori minimi da 20

mm a 30 mm. Il materiale viene steso in opera mediante idonea macchina vibrofinitrice assistita da meccanismi di auto livellamento e munita di rasatore per la pre-compattazione ed è costipato con rulli gommati e/o metallici vibranti.

Lo spessore dello strato è determinato dal Progettista.

Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di base deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-2.

Art. 81 - Caratteristiche della miscela

La miscela ottimale degli aggregati lapidei impiegati per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alle norme UNI EN 933-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)
8	100
6.3	90-100
4	83- 95
2	65 - 85
0,5	33 - 53
0.25	23-39
0,063	8 - 12

La miscela ottimale dovrà avere un contenuto minimo di legante secondo quanto riportato nella seguente tabella:

CONTENUTO MINIMO DI LEGANTE (MISCELA PER LO MICROTAPPETO A CALDO BBTM)						
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 13108)	
Contenuto di legante (riferito alla miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	B _{min}	%	≥6,0	B _{min6,0}	

Le caratteristiche richieste per il conglomerato bituminoso da impiegare nello strato di usura dovranno essere conformi ai requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

REQUISITO	METODO PROVA	DI	SIMBOLO	UM	VALORE con bitume	LIMITE tal quale
Densità al numero di giri Np	UNI EN 12697-31 UNI EN 12697-6		$\rho_{(np)}$	Kg/m ³	Dp	
Sensibilità all'acqua	UNI N 12697-12		ITSR	%	>75	
Resistenza deformazione (ormaiamento)	UNI EN 12697-22 a 50 °C		Profondità del solco proporzion ale - P	[-]	5	

I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

LIMITI DELLA TEMPERATURA (MISCELA PER LO STRATO DI USURA)					
REQUISITO	METODO PROVA	DI	UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)
Temperatura della miscela	UNI EN 12697-13		°C	≥150	≤180

Lo strato della pavimentazione dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela, alle dimensioni (spessore) dello strato ed alle proprietà di aderenza della superficie.

ADDITIVI

L'additivo speciale sarà compreso in percentuale fra lo 0,27% e lo 0,35% riferito al peso totale degli aggregati.

TRATTAMENTI SUPERFICIALI

Art. 82 - Microtappeti a freddo tipo "slurry - seal" (macro-seal)

DESCRIZIONE

Il microtappeto tipo "slurry-seal" è costituito dall'applicazione di un sottile strato di malta bituminosa impermeabile irruvidita.

La malta è formata da una miscela di inerti particolarmente selezionati, impastati a freddo con una speciale emulsione bituminosa elastomerizzata.

La miscelazione e la stesa sono effettuate con una apposita macchina semovente ed il trattamento, che normalmente non richiede rullatura, può essere aperto al traffico quasi immediatamente.

INERTI

Gli inerti, costituiti da una miscela di graniglia, sabbia e filler, con granulometria ben graduata e continua, devono soddisfare particolari requisiti di pulizia, poliedricità, resistenza meccanica, all'abrasione ed al levigamento. Per l'aggregato grosso dovranno essere impiegati esclusivamente inerti frantumati di cava, con le seguenti caratteristiche:

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	REQUISITI ULTERIORI	MATERIALE
Resistenza frammentazione	alla UNI EN 1097-2	LA	<18%	aggregato grosso
Resistenza al gelo/disgelo	UNI EN 1367-1	F ₁	-	aggregato grosso
Percentuale di superfici frantumate	UNI EN 933-5	C ₁₀₀	-	aggregato grosso
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	FI ₁₀	-	aggregato grosso
Resistenza alla levigazione	UNI EN 1097-8	PSV ₄₄	-	aggregato grosso
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	-	SE >80%	sabbie

ADDITIVI

Gli additivi (filler) provenienti dalle sabbie potranno essere integrati con filler di apporto (normalmente cemento Portland 325).

MISCELE

Le miscele dovranno avere una composizione granulometrica compresa nei fusi di seguito elencati in funzione dello spessore finale richiesto:

APERTURA SETACCI (mm)	9mm	6mm	4mm
	PASSANTE MASSA (%)	IN PASSANTE MASSA (%)	IN PASSANTE IN MASSA (%)
14	100	-	-
10	83 - 100	-	-
8	75 - 92	100	-
6.3	-	75-100	100
4	48- 68	55-85	78-100
2	35 - 50	40-62	58-82
0,5	15 - 30	16-33	25-40
0.25	10-22	10-22	14-28
0,063	3 - 10	4-15	5-8

MALTA BITUMINOSA

Il legante bituminoso sarà costituito da una emulsione bituminosa al 65% di tipo elastico a rottura controllata, modificata con elastomeri SBS radiali sintetici incorporati in fase continua (acqua) prima dell'emulsione.

I requisiti richiesti dal bitume elastomerizzato (residuo della distillazione) dovranno essere i seguenti:

REQUISITO	NORMA	UM	VALORE
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426	dmm	50/70
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	>60
Punto di rottura Fraass	UNI 12593	EN °C	>-15

Dovranno essere impiegati dopes (additivi chimici) complessi per facilitare l'adesione tra il legante bituminoso e gli inerti, per intervenire sul tempo di rottura dell'emulsione e per permettere la perfetta miscelazione dei componenti della miscela. Il loro dosaggio, ottimizzato con uno studio di laboratorio, sarà in funzione delle condizioni esistenti al momento dell'applicazione e specialmente in relazione alla temperatura ambiente e del piano di posa.

COMPOSIZIONE E DOSAGGI DELLA MISCELA

La malta bituminosa dovrà avere i seguenti requisiti:

REQUISITO	SPESSORE MINIMO			
	9 mm	6 mm	4 mm	
Dosaggio della malta	Kg/ m ²	12-17	8-12	4-7
Dimensione max inerti	mm	10-11	7-8	4-5
Contenuto di bitume elastomerizzato residuo, % in peso sugli inerti	%	5,5-7,0	5,5-7	6-7

CONFEZIONAMENTO E POSA IN OPERA

Confezionamento e stesa della malta

Il confezionamento della malta dovrà avvenire in appositi convogli mobili di impasto e stesa sia tipo continuo che di tipo discontinuo.

I macchinari differiranno solo per il sistema di carico che nel primo caso avverrà mediante trasferimento dell'attrezzatura al punto di stoccaggio, mentre nel secondo avverrà mediante rifornimento dell'inerte ed eventualmente dei liquidi alla macchina già in sito ed anche in fase di lavorazione.

La macchina dovrà comunque essere composta da una tramoggia di carico dell'inerte, da un serbatoio di stoccaggio del legante, da un serbatoio per l'acqua di processo e da contenitori per il Filler e gli additivi.

L'inerte sarà convogliato per mezzo di nastri trasportatori ad un mescolatore ad alberi controrotanti. Nel vano di miscelazione saranno iniettati, in apposita proporzione predeterminata, il legante bituminoso, l'acqua di processo, il Filler e gli eventuali additivi, al fine di ottenere una miscela liquida di prescritta viscosità da convogliare nel banco di stesa trainato.

Il banco, costituita da elementi metallici di contenimento, alberi a palette ed apparati idraulici di azionamento provvederà all'opportuna omogeneizzazione della miscela ricevuta su tutta la larghezza operativa. Sulla parte posteriore saranno applicati elementi in gomma speciale per la "pettinatura" della pavimentazione, ovvero, ove richiesto, lame metalliche regolabili per la corretta profilazione del piano viabile.

Al termine delle operazioni descritte la pavimentazione dovrà presentarsi omogenea ed uniforme, esente da imperfezioni quali sbavature o strappi, con notevole scabrosità superficiale, con regolare distribuzione degli elementi litoidi componenti la miscela e scevra da rifluimenti del legante.

Prima di iniziare la stesa del microtappeto si dovrà procedere ad una energica pulizia della superficie stradale oggetto del trattamento, manualmente o a mezzo di mezzi meccanici: tutti i detriti e le polveri dovranno essere allontanati. In alcuni casi a giudizio della D.L. dovrà procedersi ad una omogenea umidificazione della superficie stradale prima dell'inizio delle operazioni di stesa.

In particolari situazioni la D.L. potrà ordinare, prima dell'apertura al traffico, una leggera saturazione dello "Slurry-seal" a mezzo di stesa di sabbia di frantoio (da 0,5 a 1 kg di sabbia per 1 m² di pavimentazione) ed eventualmente una modesta compattazione da eseguirsi con rulli in seguito specificati. Al termine delle operazioni di stesa lo "Slurry-seal" dovrà presentare un aspetto regolare ed uniforme esente da imperfezioni (sbavature, strappi, giunti di ripresa), una notevolissima scabrosità superficiale, una regolare distribuzione degli elementi litoidi componenti la miscela, assolutamente nessun fenomeno di rifluimento del legante.

La produzione o la posa in opera dello "Slurry-seal" dovrà essere interrotta con temperatura dell'aria inferiore ai 5 °C ed in caso di pioggia.

In zone con sollecitazioni superficiali trasversali forti (curve ecc.) è opportuno che la malta bituminosa venga leggermente rullata prima dell'indurimento. La rullatura dovrà essere effettuata con apposito rullo gommato leggero a simulazione del traffico veicolare munito anche di piastra riscaldante per favorire l'evaporazione dell'acqua contenuta nella miscela stessa.

Utilizzi speciali

Nel caso fosse necessario eseguire lavori di correzione del piano con riprofilatura della sagoma stradale saranno utilizzate le miscele qui descritte ma sarà consentita la valutazione a peso mediante pesatura della macchina prima e dopo l'utilizzo, ovvero prendendo a riferimento l'inerte

impiegato aumentato del coefficiente 1,25.

Requisiti di accettazione

Determinazione del contenuto di emulsione al mq e della uniformità di stesa

Dovranno essere allegate alla contabilità copie delle bolle, riferite al cantiere specifico, dalle quali risulti la quantità netta effettivamente scaricata su strada. La Direzione lavori si riserva di effettuare la pesatura a campione, oppure di tutte le cisterne spanditrici operanti sul cantiere.

Le cisterne spanditrici dovranno essere costruite con accorgimenti tali da garantire una stesa di legante in opera, omogenea, sia in senso orizzontale che longitudinale. In particolare dovranno essere dotate di barra automatica di spandimento a dosaggio controllato e larghezza variabile automaticamente durante la stesa del legante. Il quantitativo globale a mq richiesto nel Capitolato in ogni punto della pavimentazione, dovrà essere considerato il minimo. In caso di difetto, contenuto entro il 10%, sarà applicata una detrazione pari al 15% del valore complessivo della pavimentazione eseguita fino al momento della campionatura.

In caso di difetto, superiore al 10%, sul quantitativo globale al mq la pavimentazione sarà rifiutata e dovrà essere rimossa e allontanata a cura e spese della Impresa appaltatrice.

Determinazione qualità e quantità graniglie

Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà fornire alla Direzione lavori certificati di laboratorio, dai quali risultino le caratteristiche fisico meccaniche e le curve granulometriche delle graniglie che verranno impiegate. La Direzione lavori si riserva di accettare o respingere i materiali proposti. Nel caso di accettazione, le graniglie impiegate saranno sottoposte ad ulteriori accertamenti di laboratorio, e da questi dovranno risultare uguali ai campioni proposti. In caso di difformità, per risultati contenuti entro il 5%, si applicherà una detrazione del 15% sul valore complessivo della pavimentazione eseguita fino al momento della prova. Per valori che risultino difformi oltre il 5%, la pavimentazione verrà rifiutata, e dovrà essere rimossa e allontanata a cura e spese dell'Impresa appaltatrice.

Per determinare la quantità di graniglia, si eseguiranno un congruo numero di prove, a discrezione della Direzione lavori, durante lo spargimento della stessa, ponendo su strada al passaggio delle macchine spandigraniglia, rettangoli di superficie nota, e provvedendo alla pesatura della graniglia raccolta, comparata con il peso specifico della stessa.

In caso di mancanza dovrà essere idoneamente integrata, in caso di eccesso dovrà essere spazzata e allontanata.

Controllo qualità delle emulsioni bituminose

Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà fornire alla Direzione lavori, una scheda tecnica e certificato ufficiale di qualità rilasciato da laboratorio autorizzato, dei leganti bituminosi che intende impiegare. Da questi documenti si dovrà riscontrare l'idoneità rispetto alle norme di capitolato. In corso d'opera saranno prelevati campioni dalle cisterne spanditrici e sottoposte a prove di laboratorio. In caso di difformità rispetto alle prescrizioni tecniche di capitolato, anche riferite ad una sola caratteristica, contenute entro il 2% per il contenuto di legante ed il 10% per le altre caratteristiche, si applicherà una detrazione del 15% sul prezzo complessivo della pavimentazione eseguita fino al momento del prelievo. Per difformità di valori, superiori al 2% per il contenuto di legante ed in più o meno del 10% per tutti gli altri valori, anche se riferite ad una sola caratteristica, la pavimentazione sarà rifiutata, e dovrà essere rimossa e allontanata a cura e spese della Ditta appaltatrice.

Rugosità superficiale

La superficie finita del trattamento superficiale messo in opera, dovrà presentare:

- resistenza di attrito radente, misurata con l'apparecchio portatile a pendolo "Skid Resistance Tester" (secondo la norma C.N.R. B.U. n. 105/1985) su superficie pulita e bagnata, riportata alla temperatura di riferimento di 15 °C:
- inizialmente, ma dopo almeno 15 giorni dall'apertura al traffico non inferiore a 65 BPN;
- dopo un anno dall'apertura al traffico, non inferiore a 55 BPN;

–coefficiente di aderenza trasversale (CAT) misurato con l'apparecchio S.C.R.I.M. (Sideway Force Coefficient Investigation Machine), secondo la norma C.N.R. B.U. n. 147/92, non inferiore a 0,60. Le misure di BPN e CAT dovranno essere effettuate in un periodo di tempo compreso tra il 15° ed il 90° giorno dall'apertura al traffico.

Tali valori si intendono come minimi, e pertanto qualora non si raggiungessero i termini sopra indicati l'Impresa dovrà rimuovere a sua cura e spese tutti i tratti della pavimentazione trattata non rispondenti ai requisiti minimi di aderenza superficiale.

Note: le detrazioni nella misura del 15% sul valore della pavimentazione saranno tollerate una sola volta. Nell'ipotesi di dovere applicare la detrazione una seconda volta la pavimentazione sarà rifiutata e dovrà essere rimossa ed allontanata a cura e spese della impresa appaltatrice.

Art. 83 - Trattamenti superficiali a caldo (doppio strato doppia granigliatura) con bitumi modificati con polimeri

DESCRIZIONE

I trattamenti consistono in operazioni di irruvidimento del manto stradale da effettuare con inerti di elevate caratteristiche di resistenza all'abrasione ed all'urto, incollati, tramite bitumi additivati da applicare a caldo sulla pavimentazione preesistente.

MATERIALI INERTI

Gli inerti dovranno essere frantumati, puliti, esenti da polveri o da materiali estranei e avere caratteristiche di aderenza superficiale dello strato rispondenti ai requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Perdita di peso alla prova Los Angeles	UNI EN 1097-1	%	<20
Valore di levigabilità	UNI EN 1097-8	PSV	> 40
Coefficiente di forma	UNI EN 933-3	SI	>20
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	FI	<10

Le classi granulometriche d/D da impiegarsi dovranno essere le seguenti: 3-5 mm e 8-10 mm.

Le percentuali delle code di pezzatura (parti maggiori di D e minori di d) dovranno essere in totale inferiori al 15%.

La percentuale in peso rispetto al totale degli elementi inferiori a 0,5 mm dovrà essere inferiore allo 0,5% mentre la stessa percentuale degli elementi inferiori a 5 µm dovrà essere minore allo 0,05%.

LEGANTE

Il legante dovrà essere un bitume modificato con polimeri SBS-R (radiali) tipo hard come indicato nella tab. 6.B.1..

I bitumi modificati con polimeri tipo SBS da impiegare per i "TRATTAMENTI SUPERFICIALI A CALDO", devono essere additivati con dopes di adesività liquidi e termostaticamente stabili alla temperatura di miscelazione (tale operazione deve essere effettuata nella cisterna della spruzzatrice in un tempo antecedente l'applicazione al fine di garantire una perfetta dispersione nel legante modificato). L'aggiunta del dopes di adesività deve essere pari al 4 per mille in peso riferito al legante modificato.

L'uso di questi leganti flussati e modificati comporta alcune misure di sicurezza da adottare per lo stoccaggio del materiale in cantiere. Ciò è dovuto alla presenza di frazioni leggere da distillati petroliferi per cui è preferibile mantenere il prodotto a una temperatura di stoccaggio pari a 150 °C.

Inoltre occorre rispettare i tempi di stoccaggio dichiarati dal produttore, ciò al fine di non alterare la reologia del legante e le sue caratteristiche prestazionali.

Requisiti di accettazione

Valgono le stesse prescrizioni riportate al punto precedente "Trattamento superficiale monostrato".

Art. 84 – Formulazione dei trattamenti superficiali

Bistrato doppia granigliatura (due strati di legante e graniglia alternati). I dosaggi medi per la formulazione, che possono essere lievemente modificati in fase operativa, sono i seguenti:

1 ^a mano legante	- 1,1 kg/m ²
1 ^a mano inerti -	pezzatura 6/10 = 8 dmc/m ²
2 ^a mano legante	- 1,2 kg/m ² p
2 ^a mano inerti	- pezzatura 4/8 = 5 dmc/m ²

POSA IN OPERA

Per l'esecuzione dei trattamenti superficiali l'attrezzatura essenziale di cantiere è costituita dai mezzi meccanici elencati di seguito:

- motospazzatrice : deve essere di tipo semovente e dovranno essere garantite 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 del legante sulla superficie stradale secondo la quantità prestabilita con controllo elettronico 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 : i rulli devono essere vibranti da 6.000 kg a cilindro metallico rivestito di gomma oppure di tipo gommato.

Tutte le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti con caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla D.L. La zona da trattare dovrà essere preventivamente risanata in modo da avere una pavimentazione che non presenti degradazioni molto importanti e tali da compromettere l'efficacia del trattamento come per esempio ormaie, avvallamenti e fessurazioni estese.

Fessure longitudinali o di giunto potranno invece essere sigillate preventivamente in modo da predisporre un manto stradale continuo per uniformare il dosaggio di legante. La D.L. si riserva la facoltà di intervenire in qualsiasi momento e in particolare nel caso che la superficie non si presenti idonea all'inizio delle lavorazioni.

La stesa del legante con spruzzatrice a caldo avverrà ad una temperatura compresa tra 150 °C e 165 °C. La temperatura nella cisterna-spruzzatrice dovrà essere non inferiore a 160 °C. La temperatura della superficie della pavimentazione non dovrà essere inferiore a 10 °C.

La temperatura dell'aria non deve essere inferiore a 15 °C e la stesa deve essere interrotta in caso di pioggia o di superficie bagnata.

La larghezza della striscia dovrà essere compatibile con la larghezza copribile con un passaggio di spandigraniglia il quale dovrà seguire la spruzzatrice ad una distanza massima di 40 metri. Dovrà essere controllata la ripartizione del legante trasversalmente alla strada, effettuata dalla spruzzatrice. Le zone laterali che eventualmente avessero un ricoprimento insufficiente dovranno essere di nuovo ricoperte nella seconda strisciata della prima mano di legante (tranne che nei bordi esterni del trattamento).

I giunti longitudinali non dovranno finire nelle zone della carreggiata più battute dalle ruote dei veicoli; in particolare sulla corsia di marcia dovrà essere accuratamente evitato il giunto sulla fascia a sinistra della riga gialla; esso dovrà finire ad almeno 30 cm da detta riga gialla sulla corsia di

emergenza qualora presente.

La spruzzatrice dovrà assicurare l'uniformità di dosaggio anche all'inizio delle zone da trattare; per questo motivo l'apertura degli ugelli dovrà essere effettuata mentre essa è già in movimento alla sua velocità normale. Nella spruzzatura della seconda mano di legante per il trattamento bistrato non si devono avere sovrapposizioni dei "giunti" longitudinali di spruzzatura. I granulati di rigetto dal bordo della prima banda di spruzzatura dovranno essere eliminati prima della spruzzatura della banda adiacente.

Seguirà la stesa degli inerti mediante spandigraniglia che dovranno passare sugli inerti da essi stesi per non asportare con le gomme il legante fresco. Successivamente si effettuerà una rullatura con rullo gommato descritto in precedenza e con una velocità di rullatura di 8-10 km/h.

Il rullo deve seguire da vicino lo spandigraniglia, sia nel caso del bistrato che in quello del monostrato, il numero dei passaggi su ogni punto coperto da inerti della prima granigliatura deve essere di 3.

Il secondo strato di inerti verrà rullato con lo stesso tipo di rullo almeno per 5 volte nello stesso punto. Le fasi di "rullatura" dovranno essere molto rapide nel caso del monostrato a doppia granigliatura (non previsto nel presente capitolato), maggior lentezza ci potrà essere nel caso del bistrato nel quale occorre ripetere, dopo la prima rullatura, lo spandimento del legante. In ogni caso il lavoro dovrà essere fatto in modo che al termine della giornata lavorativa sulla superficie sia stato fatto anche il secondo strato di inerti.

Nel caso di cantieri a grande rendimento (superiori a 10.000 m² al giorno) è indispensabile la presenza di due compattatori. Eseguita la rullatura delle seconde granigliature occorre eliminare gli inerti di rigetto mediante una spazzatrice aspirante e con sponde in plastica dosando in maniera opportuna la sua potenza. Questo lavoro dovrà essere eseguito dopo circa due ore e non oltre le tre ore dal termine delle operazioni di rullatura.

L'apertura al traffico seguirà dopo questa operazione su una sola corsia per circa 6 ore e per altre 6 ore sull'altra corsia (alternanza di traffico) prima di aprire completamente la carreggiata e segnalare per almeno 24 ore una limitazione di velocità a 60 km/h. A seconda delle condizioni riscontrate dopo questo primo giorno di traffico la D.L. si riserva la facoltà di far passare o no 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; il tempo di alternanza delle correnti di traffico sulle diverse corsie dipende dalla sua entità (peso e frequenza dei passaggi) e dalle condizioni climatiche. In caso di pioggia successiva alla stesa non si dovrà aprire al traffico (né per l'alternanza né per il traffico normale); l'alternanza verrà ripristinata circa due ore dopo la fine della pioggia.

Un controllo sui dosaggi dei materiali, oltre che in corso d'opera, potrà essere effettuato sulle quantità totali consumate (peso del legante volume degli inerti) ogni mezza giornata od ogni 10.000 m² che non dovranno essere inferiori del 2% di quelle calcolate mediante le formulazioni ed i dosaggi medi indicati al punto 9.1.5..

La superficie trattata dovrà in ogni caso risultare il più possibile uniforme e regolare in tutte le direzioni. La tessitura geometrica intesa come macrorugosità superficiale misurata con il sistema dell'altezza in sabbia

Le caratteristiche di aderenza superficiale dello strato saranno determinate in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Macrorugosità superficiale (HS)	UNI EN 13036-1	mm	>0,80

Art. 85 - Trattamento ad impregnazione di strade sterrate con emulsioni bituminose

a) Premessa

Il trattamento superficiale ad impregnazione eseguito con emulsioni bituminose è adatto per impermeabilizzare ed irruvidire le pavimentazioni stradali con fondazioni in terra, misto granulare,

in pietrisco tipo Mac Adam o similari. Inoltre, il procedimento si finalizza in un manto legato alla superficie trattata, pertanto se indicato nella voce dell'elenco prezzi o su ordinativo della Direzione lavori si dovrà fare utilizzo di inerti da precise tonalità di colore, con le caratteristiche rispondenti ai successivi requisiti di accettazione, al fine di decidere l'impatto ambientale delle superfici trattate. L'applicazione della stesa di emulsione cationica per impregnazione a lenta rottura è capace di aderire agli strati polverosi e di scendere tra gli interstizi in profondità nella massicciata in modo da creare uno strato bituminoso di fondazione di rinforzo e predisposto a ricevere il successivo trattamento superficiale.

b) Modalità di esecuzione

- Eventuale risagomatura della strada con misto granulare a stabilizzazione meccanica, di pezzatura 0/25 mm, disteso con motograder, spargimento di pietrischetto di pezzatura 12/18 mm in ragione di 15 l/mq e abbondante bagnatura della superficie con apposito autobotte.
- Spargimento di una prima mano di emulsione cationica da impregnazione al 55% di bitume a lenta rottura, in quantità non inferiore a 2,5 Kg/mq, mediante apposite autocisterne dotate di autonomo impianto di riscaldamento, barra di spruzzatura automatica a larghezza regolabile automaticamente dall'operatore e di computerizzate strumentazioni di controllo della quantità, progettate e costruite tali da garantire l'uniformità durante le operazioni di stesa.
- Immediata stesa, con apposito spandigraniglia, di pietrisco di pezzatura 12/18 mm, in ragione di 10 l/mq e successiva rullatura con rullo statico da 8/10 t.
- Stesa di una seconda mano:
strada a traffico leggero:
di emulsione cationica al 69% di bitume, in quantità non inferiore a 1,5 Kg/mq.
strada a traffico medio/pesante:
di emulsione cationica al 70% di bitume, prodotta da bitumi modificati, in quantità non inferiore a 1,5 Kg/mq.
- Immediata stesa, con apposito spandigraniglia, di pietrisco di pezzatura 8/12 mm, in ragione di 10 l/mq.
- Stesa di una terza mano:
strada a traffico leggero:
di emulsione cationica al 69% di bitume, in quantità non inferiore a 1,5 Kg/mq.
strada a traffico medio/pesante:
di emulsione cationica al 70%, prodotta da bitumi modificati, in quantità non inferiore a 1,5 Kg/mq.
- Saturazione con apposito spandigraniglia, di graniglia di pezzatura 4/8 o 3/6 mm in ragione di 5 o 6 l/mq e successiva rullatura.
- Apertura al traffico con velocità ridotta pari a 30 Km/h.

Il giorno successivo la posa del materiale è opportuno provvedere alla rimozione della graniglia eccedente mediante motospazzatrice aspirante. Tutti gli accorgimenti tecnici, cautele, precauzioni, spese per le prove di laboratorio (preliminari e in corso d'opera) e quanto altro sia dato come ordinativo dalla Direzione lavori, per eseguire la posa a perfetta regola d'arte sono a completo carico dell'Impresa, in quanto si intendono già compresi nel prezzo della lavorazione finita.

I lavori dovranno essere eseguiti a temperature ambiente non inferiori a +10°C ed in assenza di forte umidità e ovviamente di pioggia.

c) Emulsioni bituminose

EMULSIONE CATIONICA DA IMPREGNAZIONE DI BITUME AL 55%, A LENTA ROTTURA, dalle seguenti caratteristiche:

	Caratteristiche	Metodo di prova	Valori
a	Contenuto d'acqua	CNR 100/84	45%
b	Contenuto di legante	100 - a)	55%
c	Contenuto di bitume	CNR 100/84	> 51%
d	Contenuto di flussante	CNR 100/84	3 ÷ 4%
e	Demulsività	ASTM D244-72	0 ÷ 5%
f	Omogeneità	ASTM D244-72	max. 0,2%
g	Sedimentazione a 5 gg.	ASTM D244-72	max. 5%
h	Viscosità Engler a 20°C	CNR 102	2 ÷ 5°E
i	PH (grado di acidità)	ASTM E 70	2÷4

Caratteristiche del bitume emulsionato
--

l	Penetrazione a 4 °C	CNR 24/71	180 ÷ 220 dmm
m	Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	> 300 dmm
n	Punto di rammollimento	CNR 35/73	37 ÷ 42 °C
o	Punto di rottura (Frass)	CNR 43/72	migliore di -10°C

EMULSIONE CATIONICA DI BITUME AL 69%, dalle seguenti caratteristiche:

	Caratteristiche	Metodo di prova	Valori
a	Contenuto d'acqua	CNR 100/84	29 ÷ 33%
b	Contenuto di legante	100 - a)	71 ÷ 67%
c	Contenuto di flussante	CNR 100/84	> 3%
d	Demulsività	ASTM D244-72	50 ÷ 100%
e	Omogeneità	ASTM D244-72	max. 0,2%
f	Sedimentazione a 5 gg.	ASTM D244-72	max. 5%
g	PH (grado di acidità)	ASTM E 70	2÷4

Caratteristiche del bitume emulsionato (<i>bitume 80-100</i>)

h	Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	< 100 dmm
i	Punto di rammollimento	CNR 35/73	> 44 °C

EMULSIONE CATIONICA DI BITUME MODIFICATO AL 70%, dalle seguenti caratteristiche:

	Caratteristiche	Metodo di prova	Valori
a	Contenuto d'acqua	CNR 100/84	30%
b	Contenuto di legante	100 - a)	70%
c	Contenuto di bitume	CNR 100/84	> 67%
d	Contenuto di flussante	CNR 100/84	3%
e	Demulsività	ASTM D244-72	50 ÷ 100 %
f	Omogeneità	ASTM D244-72	max 0,2%
g	Sedimentazione a 5 gg.	ASTM D244-72	max 5%
h	Viscosità Engler a 20°C	CNR 102	min 20°E
i	PH (grado di acidità)	ASTM E 70	2÷4

Caratteristiche del bitume emulsionato
--

l	Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	55 ÷ 65 dmm
m	Punto di rammollimento	CNR 35/73	> 55 °C
n	Punto di rottura (Frass)	CNR 43/72	migliore di -13°C

d) Materiali inerti

Dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

Los Angeles (CNR 34/73)	≤ 20%
Coefficiente di frantumazione (valore massimo)	120
Perdita per decantazione (valore massimo)	1
Coeff. di levigatezza accelerata "CLA"(CNR 140/92)	> 0,45
Coeff. di forma (CNR 95/84)	< 3
Coeff. di appiattimento (CNR 95/84)	< 1,56

Si riportano qui di seguito i fusi granulometrici degli inerti ed i relativi quantitativi da impiegare:

	apertura mm.	PIETRISCHETTI		GRANIGLIE	
		12/18 mm.	8/12 mm.	4/8 mm.	3/6 mm.
Setacci A.S.T.M.		Passante al setaccio % in peso			
¾"	19.50	100	100		
½"	12.50	40-80	97-100		
3/8"	9.50	2-15	78-94	100	
¼"	6.25	0-4	12-34	88-100	100
N° 4	4.75	0	0-8	26-55	92-100
N° 10	2.00		0	0-5	2-15
N° 40	0.42			0	0
N° 80	0.18				
N° 200	0.075				
lt/mq 1°mano		10			
lt/mq 2°mano			10		
lt/mq 3°mano				5	6

Il materiale lapideo, ottenuto da frantumazione di rocce, dovrà essere di forma poliedrica, ben pulito ed esente da ogni traccia di argilla e sporco in genere.

e) Requisiti di accettazione

Valgono le stesse prescrizioni riportate all'articolo precedente.

PRESCRIZIONI SUL CONFEZIONAMENTO DELLA MISCELA E SULLE LAVORAZIONI

Poiché i conglomerati bituminosi descritti nelle presenti Prescrizioni tecniche non sono compiutamente caratterizzati con un approccio prestazionale, l'Impresa dovrà attenersi alle prescrizioni di seguito specificate per le fasi di confezionamento della miscela, di consegna e di posa in opera.

Art. 86 – Confezionamento della miscela

Il conglomerato bituminoso sarà confezionato in impianti fissi automatizzati, mantenuti in perfette condizioni di funzionamento ed idonei per assicurare la continua conformità del prodotto alle caratteristiche definite.

L'impianto di produzione dovrà avere la potenzialità produttiva necessaria per garantire la continuità di fornitura durante la stesa, evitando soste od interruzioni di approvvigionamento.

La produzione di ciascun impianto non dovrà comunque essere spinta oltre la sua potenzialità per assicurare il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela e la perfetta vagliatura che assicuri un'idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati lapidei utilizzati.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea

apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente verificata e prontamente tarata in caso di necessità; diverse modalità di dosaggio dovranno essere esplicitamente accettate dalla Direzione Lavori.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta (non superiore a 190 °C) ed il mantenimento uniforme della viscosità fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume sia dell'additivo.

La zona destinata al deposito degli aggregati lapidei sarà preventivamente e convenientemente confinata per evitare il contatto con elementi estranei (particelle argillose, ristagni di acqua, ecc.) che possono compromettere la pulizia degli aggregati stessi. Inoltre, i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di alimentazione dei predosatori sarà eseguita con la massima cura onde evitare contaminazioni.

Si farà uso del numero minimo di predosatori corrispondenti alle classi di aggregato impiegate.

Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela ed in misura tale da permettere la corretta miscelazione dei materiali costituenti; gli aggregati lapidei dovranno essere completamente rivestiti dal bitume in modo uniforme.

La temperatura degli aggregati, all'atto della miscelazione, dovrà essere compresa tra 160 °C e 180 °C, e quella del legante non superiore ai 180 °C, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori, in rapporto al tipo di bitume impiegato. Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, i serbatoi e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

Art. 87 – Consegna e posa in opera della miscela

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione o, in generale dello strato inferiore, dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati per fondazioni stradali.

Prima di ogni posa dello strato di conglomerato bituminoso, deve sempre essere effettuata la stesa di una mano d'attacco cationica al 55% di bitume residuo sullo strato inferiore, in ragione di 0,7 kg/m². Allo scopo di garantire una adeguata adesione tra gli strati, prima della stesa è necessario attendere la *rottura* dell'emulsione bituminosa; il tempo di rottura dipende dalle condizioni climatiche e dalla tipologia di emulsione fornite dal produttore.

La messa in opera del conglomerato bituminoso deve avvenire in un unico strato compattato con rullo gommato e rullo metallico o con due rulli metallici a seconda degli strati.

In alternativa, limitatamente allo strato di base, l'Impresa può procedere alla stesa in doppio strato; i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa, cationica al 55 %, in ragione di 0,3 kg/m² di residuo secco bituminoso.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata mediante macchine vibrofinitrici aventi piastra riscaldante, con sistema vibrante in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi. La velocità di avanzamento della vibrofinitrice, di norma, dovrà essere di circa 5 metri al minuto e comunque non superiore al limite di garanzia per la costipazione dello strato in conformità alle prescrizioni definite. La posa in opera del conglomerato bituminoso per gli strati superficiali dovrà essere effettuata a mezzo di una o più vibrofinitrici cingolate, a quattro assi o, comunque, appartenenti ai tipi approvati dalla Direzione Lavori.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura nella formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di una o più vibrofinitrici.

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

L'Impresa dovrà predisporre idonee opere provvisorie per impedire ai mezzi pesanti che devono accedere al cassonetto di deteriorare il bordo verticale del cavo fresato; qualora venisse

danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere eseguiti sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeraamento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in modo da risultare sfalsati, fra loro, per almeno 20 cm e non coincidenti con le zone di passaggio delle ruote di veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare eccessivi raffreddamenti superficiali e conseguente formazione di grumi. L'Impresa dovrà disporre di un numero sufficiente di mezzi di trasporto atti ad assicurare una regolare e continua alimentazione del cantiere di stesa al fine di evitare arresti della vibrofinitrice che possano avere effetti negativi sulla qualità della stesa e sul regolare costipamento.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La stesa del conglomerato bituminoso drenante – fonoassorbente dovrà essere effettuata preferibilmente nelle ore della giornata in cui le temperature dell'aria sono più elevate e con temperatura dell'ambiente non inferiore a + 5 °C.

La compattazione del conglomerato bituminoso dovrà iniziare appena steso dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità. L'Impresa dovrà assicurarsi che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere l'uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La compattazione sarà effettuata mediante l'utilizzo di rulli, combinati e tandem a ruote metalliche vibranti, tutti in numero adeguato (minimo due rulli per ogni vibrofinitrice impiegata) ed aventi idoneo peso, minimo t 10, e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Il conglomerato bituminoso di usura drenante-fonoassorbente dovrà essere compattato con rulli a ruote metalliche del peso fino a t 8-10, senza fare ricorso a sistemi di vibrazione.

Art. 88 - Frequenze dei controlli sui conglomerati bituminosi

Il Direttore dei Lavori oppure il Collaudatore in corso d'opera, secondo le rispettive competenze, controllerà che le opere vengano eseguite nel rispetto di quanto previsto dal presente capitolato.

I controlli della DL saranno eseguiti presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Durante la produzione del conglomerato bituminoso ed in fase di esecuzione dei lavori saranno effettuate sistematiche ispezioni e prove sui materiali impiegati, su campioni di forniture e sul conglomerato bituminoso sciolto e costipato, intese a controllarne la rispondenza alla miscela ottimale validata ed alle caratteristiche richieste.

I controlli inerenti alle caratteristiche per l'accettazione dei materiali saranno effettuati prima dell'inizio dei lavori e/o in corso d'opera.

I risultati delle ispezioni, delle prove e della documentazione mediante certificati o rapporti di prova dovranno essere riportate su registro tenuto dal Direttore dei Lavori.

L'Impresa dovrà assicurare che i requisiti dei materiali costituenti, delle miscele e delle opere eseguite siano rigorosamente rispettati.

La Direzione Lavori procederà con l'esecuzione dei controlli periodici, a carico della Società, secondo le modalità descritte nei Piani dei controlli minimi di seguito specificati. La Direzione Lavori ha la facoltà di effettuare ulteriori accertamenti sui requisiti dei materiali e delle lavorazioni.

Le modalità di esecuzione dei controlli periodici da effettuare sui materiali costituenti sono riportati nella tabella seguente:

CONTROLLI PERIODICI SUI MATERIALI COSTITUENTI			
MATERIALE	UBICAZIONE E PRELIEVO	REQUISITI DA CONTROLLARE	FREQUENZA
Aggregato lapideo	Impianto di produzione	- Composizione granulometrica	A richiesta della Direzione Lavori o in caso di prolungate interruzioni nella fornitura di aggregati
		- Resistenza al gelo/disgelo	
		- Percentuale superfici frantumate	
		- Coefficiente di appiattimento	
Legante bituminoso	Cisterna di stoccaggio	- Assorbimento d'acqua	A richiesta della Direzione Lavori o settimanale
		- Penetrazione	
		- Punto di rammollimento	
		- Ritorno elastico	
		- Viscosità	
- Punto di rottura (RTFOT)			
- Penetrazione e Punto di rammollimento (dopo tuben test)			

La verifica di accettazione sulla miscela sarà effettuata per accertare che i requisiti della composizione ottimale validata ed accettata dalla Direzione Lavori, vengano rigorosamente rispettati mediante l'esecuzione di controlli periodici a frequenze stabilite e distinte in base al metodo prescelto per la caratterizzazione della miscela.

Tali valori dovranno essere verificati mediante prove sul conglomerato bituminoso prelevato all'impianto o al cantiere di stesa; la campionatura dovrà essere effettuata in conformità alla norma UNI EN 12697-27.

Le modalità di esecuzione dei controlli periodici, da effettuare per la verifica di conformità ai requisiti definiti per le caratteristiche di ogni miscela, sono riportati nelle tabelle seguenti:

CONTROLLI PERIODICI SULLA MISCELA DI CONGLOMERATO SFUSO			
UBICAZIONE PRELIEVO	REQUISITO	METODO DI PROVA	FREQUENZA
Dalle coclee della vibrofinitrice	Composizione granulometrica	UNI EN 933-1; UNI EN 12697-2	Giornaliera : <ul style="list-style-type: none"> • ogni t 600 (base) • ogni t 500 (binder) • ogni t 200 (usure) • ogni t 200 (SMA) • ogni t 200 (Drenante)
	Contenuto di legante	UNI EN 12697-1 e 39	
	Addensamento e/o vuoti al numero di rotazioni di progetto Np.	UNI EN 12697-5, 6, 8	
	Resistenza alla trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23	
	Modulo di rigidezza a 20 °C	UNI EN 12697-26	

CONTROLLI SALTUARI SULLA MISCELA DI CONGLOMERATO SFUSO (Requisiti prestazionali facoltativi)			
UBICAZIONE E PRELIEVO	REQUISITO	METODO DI PROVA	FREQUENZA
Dalle coclee della vibrofinitrice	Resistenza alla deformazione permanente	UNI EN 12697-25	A discrezione della DL
	Resistenza alla deformazione permanente (ormaiamento)	UNI EN 12697-22	

La verifica degli spessori dello strato e delle caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno effettuati mediante carotaggio della pavimentazione eseguita. Il controllo sull'addensamento della miscela dovrà essere fatto mediante la determinazione del grado di compattazione o, in alternativa, mediante il calcolo dei vuoti residui secondo le modalità e frequenze riportate nelle seguenti tabelle:

CONTROLLI PERIODICI SUL GRADO DI ADDENSAMENTO (Grado di compattazione per confronto delle densità)		
REQUISITO	METODO DI PROVA	FREQUENZA
Grado di addensamento (per ogni campione)	di UNI EN 12697-6	Ogni m ² 1 000 o per fascia di stesa (ogni m 200 per corsia di marcia – ogni m 400 per corsia di emergenza e sorpasso)
Grado di addensamento (media dei campioni)	di UNI EN 12697-6	
Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità Dp della miscela compattata in laboratorio (addensamento teorico di progetto) e la densità della miscela compattata in opera riferita allo stesso lotto/giorno di produzione.		

CONTROLLI PERIODICI SUL GRADO DI ADDENSAMENTO (Vuoti residui del campione prelevato in opera)		
REQUISITO	METODO DI PROVA	FREQUENZA
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	Ogni m ² 1 000 o per fascia di stesa (ogni m 200 per corsia di marcia – ogni m 400 per corsia di emergenza e sorpasso)
Vuoti residui (media dei campioni)	UNI EN 12697-8	

Lo spessore dello strato, definito dal Progettista, sarà verificato secondo le frequenze riportate nella tabella seguente:

CONTROLLO PERIODICO SULLO SPESSORE DELLO STRATO				
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE	FREQUENZA
Spessore dello strato	UNI EN 12697-29	mm	Secondo progetto	Ogni m ² 1 000 o per fascia di stesa (ogni m 200 per corsia di marcia – ogni m 400 per corsia di emergenza e sorpasso)

Il controllo dell'adesione tra gli strati di conglomerato bituminoso, sarà verificato sulle carote prelevate dalla pavimentazione secondo le frequenze riportate nella tabella seguente:

CONTROLLO PERIODICO SULL'ADERENZA DEGLI STRATI				
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE	FREQUENZA
Adesione tra gli strati base-binder	Leutner test SN 671961	MPa	>1	Ogni 300 m per corsia di emergenza e sorpasso
Adesione tra gli strati binder-usura/SMA	Leutner test SN 671961	MPa	>0,7	Ogni 300 m per corsia di emergenza e sorpasso

Il controllo delle caratteristiche superficiali dello strato di usura, SMA o drenante dovrà essere effettuato secondo le modalità riportate nella seguente tabella:

CONTROLLI PERIODICI SULLE CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO		
REQUISITO	METODO DI PROVA	FREQUENZA
Regolarità della superficie (regolo da mm 3000)	UNI EN 13036-7	a campione - in caso di anomalia
Resistenza di attrito radente (PTV)	UNI EN 13036-4	Secondo prescrizioni della D.L.
Permeabilità verticale per strato di drenante	Normativa Belga o UNI EN 12697-40	Ogni m ² 1 000 o per fascia di stesa (ogni m 200 per corsia di marcia – ogni m 400 per corsia di emergenza e sorpasso) IN CORRISPONDENZA DI OGNI CAROTA

In corso d'opera ed in ogni fase delle singole lavorazioni, la Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

CONTROLLI SUL MATERIALE PRELEVATO SFUSO E SULLA PAVIMENTAZIONE FINITA E RELATIVE DETRAZIONI PECUNIARIE

Eventuali deficienze riscontrate nelle caratteristiche dei materiali impiegati, potranno essere considerate, a giudizio della Direzione Lavori, accettabili sotto penale entro determinati limiti, oppure non accettabili.

I materiali non accettabili sulla base dei controlli in corso d'opera, anche se definitivamente posti in opera, dovranno essere completamente rimossi e sostituiti con altri di caratteristiche accettabili, a totale onere dell'Appaltatore. In tal caso le prove di controllo del nuovo materiale posato in opera saranno a totale carico dell'Impresa.

L'accettazione penalizzata potrà comunque essere applicata esclusivamente nei casi e nei limiti sotto specificati.

Se all'atto della consegna, si riscontrasse che la fornitura non è, per qualità o pezzatura di materiale, conforme alle prescrizioni impartite, la Direzione Lavori ne ordinerà l'allontanamento. Qualora il materiale fornito pur non essendo conforme alle prescrizioni, fosse ugualmente utilizzabile a giudizio della D.L. questa potrà prenderlo in consegna, applicando una detrazione percentuale proporzionata alle deficienze riscontrate.

I controlli sul materiale sciolto sono volti ad indagare i seguenti requisiti:

- caratteristiche compositive/granulometria della miscela
- densità ottimale della miscela
- caratteristiche meccaniche

I controlli sulla pavimentazione finita sono volti ad indagare i seguenti requisiti:

- vuoti in opera
- aderenza e tessitura superficiale
- adesione degli strati legati a bitume

Art. 89 - Caratteristiche compositive e detrazioni

Le tolleranze consentite per la rispondenza delle miscele al mix design, corrispondono a quelle definite nella norma UNI EN 13108-21 e riportate in tabella seguente; non saranno ammesse variazioni sulla composizione ottimale della miscela validata ed accettata dalla Direzione Lavori, eccedenti le tolleranze massime.

Prodotti conformi a UNI EN 13108 parti 1-5-7	TOLLERANZE AMMESSE	
MATERIALE COSTITUENTE	Miscele con aggregato nominale $D \leq 16\text{mm}$	Miscele con aggregato nominale $D > 16\text{mm}$
D nominale	-8% +5%	-9% +5%
Aggregato medio setaccio 4 mm	$\pm \downarrow \square$	$\pm \downarrow \square$
Setaccio 2 mm	$\pm \downarrow$	$\pm \downarrow$
Aggregato filler (passante al setaccio 0,063mm)	$\pm \downarrow$	$\pm \downarrow$
Legante (riferito alla miscela)	$\pm \downarrow \text{ ",5}$	$\pm \downarrow \text{ ",6}$

Per i materiali i cui valori che si discostano dalle tolleranze del presente capitolato, verrà apportata una detrazione del sul prezzo di Capitolato del conglomerato, al netto del ribasso, d'asta così calcolata:

- sul legante: 0,3% sul prezzo di capitolato per ogni 0,01% di bitume mancante oppure verrà effettuata, a spese dell'Impresa, la sabbiatura dell'intero tratto sul quale è stato impiegato il materiale non idoneo, con non meno di 0,5 Kg /mq di emulsione bituminosa al 55%, e sigillatura con sabbia fine essiccata.
- sulla composizione granulometrica: 3% sul prezzo di capitolato qualora sia stata rilevata un'eccedenza sulle tolleranze per ogni punto percentuale eccedente.

Art. 90 - Caratteristiche meccaniche e detrazioni

Le detrazioni saranno applicate per i tratti omogenei quando i valori medi risultanti dai controlli eseguiti su:

- Modulo di Rigidezza
- Resistenza a Trazione indiretta

saranno inferiori al 30% rispetto ai valori dichiarati nello studio di mix design.

La detrazione riguarderà l'intera estensione longitudinale dello strato per tutto il tratto omogeneo verificato e sarà pari allo 2% del prezzo del conglomerato sul prezzo di Capitolato, al netto del ribasso, d'asta.

Qualora i valori derivanti dai controlli dovessero superare del 20% i valori dichiarati, l'Amministrazione avrà facoltà di richiedere la produzione di un nuovo mix design a giustificazione delle difformità rilevate corredato di uno studio comparativo tra la nuova miscela rispetto alla miscela inizialmente proposta, attraverso prove di fatica (UNI EN 12697-24) e di ormaiamento (UNI EN 12697-22).

Art. 91 - Caratteristiche volumetriche (densità/vuoti) e detrazioni

SCIOLTO

Sul materiale prelevato sciolto, controllo di costipamento con pressa giratoria al numero di giri corrispondenti a N_p deve risultare:

$$\underline{D_p \text{ controllo} = D_p \text{ ottimale da mix design} \pm 1,5\%}$$

qualora dovesse risultare una densità di controllo eccedente i limiti suddetti fino a $D_p \pm 3\%$, la D.L., a sua discrezione, ha facoltà di ordinare l'esecuzione di una mano di sigillo con 0,60 kg/mq di emulsione cationica al 55% e sabbiella, oppure effettuare una trattenuta di € 1,00 per ogni quintale di materiale fornito.

CAROTE

Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate sulle carote prelevate dalla pavimentazione preferibilmente secondo il metodo del grado di compattazione o, in

alternativa a scelta della Direzione lavori, secondo il metodo dei vuoti residui, in conformità con i requisiti riportati nelle tabelle precedentemente esposte per ogni materiale.

Per valori risultanti dalle prove di laboratorio che si discostano verso un peggioramento del grado di addensamento dichiarato e della percentuale dei vuoti, oltre alle tolleranze indicate in tabella seguente, la D.L., a sua discrezione, ha facoltà di ordinare l'esecuzione di una mano di sigillo con 0,60 kg/mq di emulsione cationica al 55% e sabbietta, oppure effettuare una trattenuta di € 1,00 per ogni quintale di materiale fornito;

ADDENSAMENTO DELLO STRATO (Grado di compattazione per confronto delle densità)			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	TOLLERANZA
Grado di addensamento (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	Valore limite - 2%
(ad esempio 97%-2%= 95%)			

ADDENSAMENTO DELLO STRATO (Vuoti residui del campione prelevato in opera)					
REQUISITO	METODO PROVA	DI	SIMBOL O	UM	TOLLERANZA
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8		V_{max}	%	Valore limite + 2%
(ad esempio 9% + 2%= 11%)					

Nel caso di eccedenza da tali limiti di tolleranza l'Impresa dovrà procedere alla rimozione dello strato tramite apposita fresatura e procedere alla successiva ricostruzione.

Art. 92 - Aderenza e Tessitura e Detrazioni

Le detrazioni saranno applicate per i tratti omogenei quando i valori medi di PTV e/o HS del tratto omogeneo si riveli più basso dei valori prescritti; essa sarà applicata se singolarmente o il PTV o l'HS risultino deficitari; qualora risultino ambedue deficitari la penalità sarà cumulata.

La riduzione sarà applicata in punti percentuali ai prezzi di aggiudicazione dei lavori del materiale coinvolto (conglomerato su cui avviene il rotolamento o trattamento); detti punti corrisponderanno alla metà dei punti percentuali per cui il PTV o l'HS differisce in diminuzione rispetto ai valori limite prescritti.

La detrazione riguarderà l'intera larghezza dello strato più superficiale per tutto il tratto omogeneo a cui si riferisce fino al raggiungimento di una soglia di non accettabilità appresso specificata:

Soglie di accettabilità:

MATERIALE	PTV	HS
Conglomerati bituminosi tipo usura	40	0,2
Conglomerati bituminosi tipo usura binder nel caso di aperture al traffico temporanee	38	0,2
Conglomerati bituminosi drenanti	45	0,3
SMA	42	0,3
Microtappeti a freddo	40	0,2
Trattamenti doppio strato	-	0,4

Se i valori medi di PTV o HS risultano inferiore o uguale ai valori ritenuti inaccettabili si dovrà procedere all'asportazione completa con fresa ed al rifacimento dello strato superficiale per tutta la larghezza dell'intervento; in alternativa a quest'ultima operazione si potrà procedere all'effettuazione di altri trattamenti di irruvidimento per portare il valore deficitario al di sopra della

soglia di non accettabilità. Se comunque al termine di tali operazioni non si raggiungessero i valori prescritti, pur essendo i valori di PTV e HS al di sopra dei valori inaccettabili, verrà applicata la detrazione del 20% del prezzo di aggiudicazione del lavoro.

Art. 93 - Adesione tra gli strati e detrazioni

Qualora i valori rilevati alla prova con Leutner test dovessero superare i limiti previsti nelle presenti Prescrizioni Tecniche, la DL ha facoltà di applicare una detrazione del 25% calcolata sul prezzo dell'emulsione bituminosa al netto del ribasso d'asta in corrispondenza del tratto compreso tra 2 verifiche con esito negativo.

Art. 94 - Scarificazione di pavimentazioni esistenti

Per gli interventi su pavimentazioni stradali già esistenti sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, previo ordine della Direzione lavori, l'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massiciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione lavori, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa.

Qualora la Direzione dei lavori ritenga opportuno allontanare il materiale risultante da scarificazione, la ditta Appaltatrice dovrà essere in regola e attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto dei materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili.

Art. 95 - Fresatura di strati in conglomerato bituminoso con idonee attrezzature

La fresatura della sovrastruttura stradale per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta **e il loro trasporto a rifiuto nelle discariche autorizzate o in luogo indicato dalla D.L. con oneri a carico dell'Impresa.**

Le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate secondo la "direttiva macchine", D.P.R. 24/7/1996 n. 459.

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati. L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione lavori. Particolare cura e cautela deve essere rivolta alla fresatura della pavimentazione su cui giacciono coperchi o prese dei sottoservizi, la stessa Impresa avrà l'onere di sondare o farsi segnalare l'ubicazione di tutti i manufatti che potrebbero interferire con la fresatura stessa.

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

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

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

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

La ditta Appaltatrice dovrà essere in regola e attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto dei materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili.

Art. 96 – Ripristino localizzato di buche ed ormaie - sigillatura delle fessure

Operazioni di tipo provvisorio vengono fatte per mantenere agibile la strada in attesa di interventi

più definitivi. Il rappezzo deve essere fatto risagomando i bordi delle degradazioni da sistemare con l'uso di piccole fresatrici a freddo. Se si interviene su fondi molto fessurati, si deve inserire un tessuto o una guaina bituminosa leggera sul fondo del rappezzo, dopo aver messo in opera una buona e abbondante mano di ancoraggio (emulsione bituminosa cationica al 65% o bitume a caldo) Per effettuare un rappezzo duraturo è preferibile usare materiale a caldo, da rullare con idonei rulli metallici. Le miscele saranno di tipo diverso a seconda del tipo e del suo spessore. Si tratta di riempire le fessure stesse con emulsione bituminosa cationica al 65% fluida riscaldata e di saturare il legante con sabbia grossa o ghiaino anche al fine di rendere meno scivoloso il bitume che permane sulla pavimentazione. Per la messa in opera dell'emulsione è preferibile usare ugelli di forma appropriata oppure collegati a raschietti che "guidino" il legante dentro la fessura. Questo genere di interventi, se la quantità di fessure da sigillare per mq. È elevata, va seguito dalla stesa di uno strato di copertura. Per le strade a grande traffico questo genere di intervento può essere eseguito con piccole macchine.

Art. 97 - Cordonate prefabbricate in calcestruzzo

Gli elementi prefabbricati delle cordonate in calcestruzzo con sezione da determinarsi a cura del Direttore dei lavori, saranno di lunghezza massima un metro, salvo nei tratti di curva a stretto raggio o nei casi particolari indicati sempre dalla Direzione lavori (ogni singolo elemento dovrà rispondere alle norme U.N.I. 7087 e U.N.I. 9065 (antigelivo e resistente alla compressione) . La resistenza caratteristica del calcestruzzo (Rck) impiegato per la cordonata dovrà essere di classe 300 Kg/cm². La Direzione lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà eseguire dei prelievi, mediante confezionamento di provini cubici di cm 10 di lato, da sottoporre al controllo della resistenza a compressione semplice.

Gli elementi andranno posati su un letto di calcestruzzo minimo di 10/15 cm di spessore e opportunamente rinfiacati in modo continuo da ambo i lati. I giunti saranno sigillati con malta fina di cemento.

In corrispondenza degli scarichi delle acque piovane, le cordonate saranno provviste di bocche di lupo della lunghezza di cm.30

Particolare cura, l'Impresa dovrà avere durante la posa per rispettare gli allineamenti di progetto, mentre gli attestamenti tra i consecutivi elementi di cordonata dovranno essere perfetti e privi di sbavature o riseghe.

Art. 98 - Cordonata in graniglia

Saranno costituite da un'anima in conglomerato cementizio armato con quattro tondini in ferro longitudinale del ø 6 e staffe trasversali del ø4. L'impasto sarà costituito da ghiaietto vagliato e lavato e pietrischetto di frantoio dello spessore fra mm 5 e mm 10 nella quantità di mc 0,800, di sabbia granita e lapillosa di fiume, esente da tracce di fango o altre impurità e q 5 di cemento 600. Le facce esterne saranno formate da una corteccia dello spessore di cm 2 dosato a q 5 di cemento bianco tipo 500 per mc di graniglia. Il tipo della graniglia sarà fissato dalla direzione lavori ed in ogni caso dovrà essere scelto in modo da riprodurre, imitandola, la pietra naturale.

Le cordonate saranno formate da elementi retti e curvi o comunque sagomati e avranno un'altezza minima di cm 22, una larghezza inferiore di cm 20 e superiore di cm 18 onde presentare una pedegala di cm 2, una lunghezza per quanto possibile uniforme di ml 1 per ogni elemento e con un minimo di ml 0,90 e un massimo di ml 1,10 con spigolo superiore esterno smussato. Le facce viste dovranno essere accuratamente bocciardate con bocciarda mezzana.

Ogni singolo elemento dovrà essere costruito a perfetta regola d'arte per non presentare quindi alcun difetto. La direzione lavori si riserva la facoltà di non accettare quegli elementi che fossero comunque difettosi. In corrispondenza degli scarichi delle acque piovane, le cordonate saranno provviste di bocche di lupo della lunghezza minima di ml 0,30 e ben profilate.

Tutti gli obblighi e oneri sopraindicati sono compresi e compensati nel prezzo di elenco relativo alla fornitura e posa in opera di cordonate.

Art. 99 - Cordonata in pietra

Le cordonate di delimitazione dei marciapiedi e delle aiuole spartitraffico saranno del tipo a sezione rettangolare e /o trapezoidale di diversa forma e dimensione da determinarsi a cura del D.L. e alle relative voci di elenco prezzi.

Le cordonate saranno formate da elementi retti e curvi di lunghezza variabile, massima lunghezza di ml.1,00 , ogni singolo elemento dovrà rispondere alle norme UNI 7087 e UNI 9065 (antigelivo e resistenza alla compressione) con spigolo superiore esterno smussato o a spacco di cava ; essi verranno messi in opera a perfetto livello su idoneo sottofondo di calcestruzzo di cemento che ne assicura la massima regolarità della base d'appoggio .

Le faccia a vista di ogni elemento potranno essere martellate e o bocciardate e sigillati tra loro con malta di cemento grigio.

In corrispondenza degli scarichi delle acque piovane, le cordonate saranno provviste di bocche di lupo della lunghezza minima di cm.30

Art. 100 - Pozzetti prefabbricati di raccolta acque

Saranno in cemento armato prefabbricato con sifone interno in pvc , del tipo a bocca di lupo oppure a caditoia, delle dimensioni specifiche alle relative voci di elenco prezzi.

La posizione ed il diametro dei fori per l'innesto dei fognoli saranno stabiliti dalla direzione lavori, secondo le varie condizioni d'impiego.

I pozzetti dovranno essere forniti perfettamente lisci e stagionati privi di cavillature, fenditure, scheggiature o di altri difetti.

Prodotto impermeabilizzante nelle quantità che indicherà la direzione lavori per rendere completamente impermeabili le pareti dei pozzetti.

Art. 101 - Pozzetti d'ispezione

I pozzetti d'ispezione, d'immissione, di cacciata ect., verranno eseguiti secondo i tipi e con le dimensioni risultanti dal progetto, sia che si tratti di manufatti gettati in opera che di quelli prefabbricati.

Nel primo caso, il conglomerato cementizio da impiegare nei getti sarà di norma confezionato con cemento tipo 325 dosato a q.li 2,50 per mc. d'impasto.

Il manufatti prefabbricati dovranno essere confezionati con q.li 3,50 di cemento 325 per mc. d'impasto, vibrati su banco e stagionati in ambiente umido per almeno 28 giorni.

Essi verranno posti in opera a perfetto livello su sottofondo di cls che ne assicuri la massima regolarità della base d'appoggio.

Il raggiungimento della quota prevista in progetto dovrà di norma venir conseguita con sovrapposizioni di elementi prefabbricati di prolunga, sigillati tra loro e con il pozzetto con malta di cemento.

Allo scopo di assicurare una adeguata resistenza alla corrosione chimica.

Detti pozzetti, destinati sia all'ispezione che alla derivazione di condotti principali di fognatura, dovranno di norma avere il fondo sagomato a semitubo dello stesso diametro della condotta principale, particolare cura d'esecuzione si dovrà avere nell'innesto di collegamento tra la condotta principale ed il manufatto al fine di assicurare la perfetta tenuta stagna del manufatto.

Art. 102 - Messa in quota di botole e caditoie

A seguito di nuove asfaltature tutti i pozzetti esistenti dovranno essere messi alla nuova quota stradale secondo le specifiche indicate nella corrispondente voce di Elenco Prezzi.

Art. 103 - Lastricati, pavimenti in blocchetti di porfido, pietra di luserna ect

Per tutti i tipi e le lavorazioni la roccia dovrà essere sostanzialmente uniforme e compatta e non dovrà contenere parti alterate.Sono da escludere le rocce che presentino piani di suddivisibilità

capaci di determinare la rottura degli elementi dopo la posa in opera.

A) PIASTRELLE A SPACCO REGOLARE

La superficie dovrà essere naturale di cava, le coste a spacco. Lo spessore potrà variare da 2 a 5 cm. Maggiori o minori spessori (1-3 o 5-8) potranno essere richiesti per impieghi particolari. Le piastrelle a spacco dovranno avere lati paralleli ed angoli retti. E' consentita una tolleranza in più o in meno nelle dimensioni, di non più di 1 cm.

Le coste dovranno essere ortogonali al pino o in leggera sottosquadra.

Le larghezze di normale lavorazione sono: cm 10-15-20-25-30-35-40 e su richiesta altre misure.

Le lunghezze sono "a correre" in dimensione uguale o maggiore delle rispettive larghezze.

Potranno essere richieste piastrelle quadrate, piastrelle con dimensioni maggiori o a misure fisse.

Il peso di 1 mq. sarà compreso fra i 90/110 kg

B) PIASTRELLE FRESATE

La superficie dovrà essere naturale o di cava, lo spessore potrà variare da 2 a 5 cm. Le coste saranno fresate. Spessori diversi potranno essere richiesti per impieghi particolari. Le piastrelle a coste fresate dovranno avere lati paralleli ed angoli retti. Le coste dovranno essere ortogonali al piano.

Le larghezze di normale lavorazione sono da 20 cm a cm 50. Le lunghezze sono "a correre" in dimensione uguale o maggiore delle rispettive larghezze. Potranno essere richieste piastrelle quadrate, piastrelle con dimensioni maggiori o a misure fisse. Il peso di 1 mq. sarà compreso fra i 90/110 kg.

C) PIASTRELLE SEMILUCIDATE CON COSTE FRESATE

La superficie dovrà essere semilucidata (al 60/70% piano lucido, al 30/40% pino cava, circa).

Le coste saranno fresate; lo spessore potrà variare da 2 a 5 cm. Le piastrelle semilucidate dovranno avere lati paralleli ed angoli retti. Le coste dovranno essere ortogonali al piano.

Le larghezze di normale lavorazione sono da cm 20 a cm 50. Le lunghezze sono "a correre" in dimensione uguale o maggiore delle rispettive larghezze. Potranno essere richieste piastrelle quadrate, piastrelle con dimensioni maggiori o a misure fisse.

Il peso di 1 mq. sarà compreso fra i 90/110 kg.

D) PIASTRELLE LUCIDATE CON COSTE FRESATE

La superficie dovrà essere ottenuta a taglio di sega con successiva lucidatura. Le coste saranno fresate; lo spessore sarà di 2 cm (spessori maggiori su richiesta). Le piastrelle lucidate dovranno avere lati paralleli ed angoli retti. Le coste dovranno essere ortogonali al piano.

Le larghezze di normale lavorazione sono da cm 20 a cm 50. Le lunghezze sono "a correre" o in misura fissa.

Il peso sarà di circa 50 kg. a mq.

E) PIASTRELLE FIAMMATE CON COSTE FRESATE

La superficie dovrà essere ottenuta a taglio di sega con successiva fiammatura. Le coste saranno fresate; lo spessore sarà di 2 cm (spessori maggiori su richiesta). Le piastrelle fiammate dovranno avere lati paralleli ed angoli retti. Le coste dovranno essere ortogonali al piano.

Le larghezze di normale lavorazione sono da cm.20 a cm.50. Le lunghezze sono "a correre" o in misura fissa.

Il peso sarà circa di 50kg. a mq.

Le piastrelle saranno fornite su palette.

F) PAVIMENTI IN CUBETTI DI PORFIDO

Dovranno soddisfare alle norme per l'accettazione dei cubetti in pietra per pavimentazioni stradali di cui ©Fascicolo n°5 del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

I cubetti di porfido di dimensioni indicati nell'elenco descrittivo voci, dovranno provenire da pietra a buona frattura, talchè, non presentino né rientranze né sporgenze in nessuna delle facce, e dovranno arrivare al cantiere di lavoro preventivamente calibrati secondo le prescritte dimensioni.

Saranno rifiutati e subito fatti allontanare dal lavoro tutti i cubetti che presentino in uno dei loro latidimensioni minori o maggiori di quelle prescritte ovvero presentino gobbe o rientranze sulle facce eccedenti l'altezza di mm.5 in più o meno. La verifica potrà essere fatta dalla direzione dei lavori anche in cava.

I cubetti saranno posti in opera ad archi contrastanti ed in modo che l'incontro dei cubetti di un arco con quello di un altro avvenga sempre ad angolo retto. Saranno impiantati su letto di sabbia dello spessore di cm.8 a grana grossa e scevra di ogni materia eterogenea, letto interposto fra la pavimentazione superficiale ed il sottofondo, costituito da macadam all'acqua, cilindrato a fondo con il tipo di cilindatura chiusa, ovvero da uno strato di calcestruzzo cementizio secondo quanto sarà ordinato.

I cubetti saranno disposti in opera così da risultare, a contatto prima di qualsiasi battitura.

Dopo tre battiture eseguite sulla linea con un numero di operai pari alla larghezza della pavimentazione espressa in metri divisa per 0,80 e che lavorino tutti contemporaneamente ed a tempo con mazzapicchio del peso di 25-30kg. e con la faccia di battitura ad un dipresso uguale alla superficie del cubetto le connessioni tra cubetto e cubetto non dovranno avere in nessun punto la larghezza superiore a 10mm.

Verrà poi steso e mantenuto sul pavimento il quantitativo di sabbione necessario a saturare, e quindi darà aperto il transito.

G) POSA IN OPERA DI PIASTRELLE REGOLARI

Le piastrelle verranno poste in opera su un sottofondo che sarà quasi esclusivamente in calcestruzzo e che sarà più basso del livello della superficie finita di almeno 10cm. Sarà necessario infatti che la piastrella di spessore variante tra i 2 e i 5cm. Poggi su un letto di malta cementizia per almeno 4-5cm. La malta dovrà essere un impasto di sabbia con cemento normali di tipo 325. Il cemento andrà dosato per quintali 2,5 per mq. Le piastrelle dovranno distare l'una dall'altra circa 1cm. e ciò per compensare il taglio non esatto del materiale fatto alla trancia.

H) LASTRE IRREGOLARI (OPUS INCERTUM)

Per tutti i tipi e le lavorazioni la roccia dovrà essere sostanzialmente uniforme e compatta e non dovrà contenere parti alterate. Sono da escludere le rocce che presentino piani di suddivisibilità capaci di determinare la rottura degli elementi dopo la posa in opera.

Il piano superiore delle lastre dovrà essere naturale di cava ed avrà contorni regolari.

Le lastre vengono distinte :

a) *tipo normale*: la diagonale minima media dovrà essere di cm 20. Sarà tollerata la percentuale di scarto, dovuto alle operazioni di carico, scarico e avvicinamento a piè d'opera. Lo spessore delle lastre potrà variare da 2 a 5 cm. Il peso di 1 mq. sarà di circa 85 kg.

b) *tipo sottile*: la diagonale media dovrà essere di 20 cm. Lo spessore potrà variare da 1 a cm 3. Il peso di 1 mq. sarà di circa 60 kg.

c) *tipo gigante*: per pavimentazioni normali oppure per posa in terra a giunti larghi. La diagonale minima media dovrà essere di 40cm. Lo spessore potrà variare da 3 a 7 cm. Il peso di 1 mq. sarà di circa 100kg

d) *tipo gigante sottile*: la diagonale minima media dovrà essere di cm 40. Lo spessore potrà variare da 1 a 4 cm. Il peso di 1 mq. sarà di circa 70-80kg.

Le lastre normali potranno essere fornite sfuse, tutte le altre su palette.

I) POSA IN OPERA DI LASTRE IRREGOLARI AD OPERA INCERTA

La posa sarà effettuata con gli stessi criteri e lo stesso sistema descritto più sopra , tenendo però conto che i bordi irregolari delle lastre non consentono una posa ravvicinata dei singoli elementi.

L) CORDOLI

Per contenimento e delimitazione delle pavimentazioni. La faccia superiore dovrà essere a piano naturale di cava. Le coste a spacco dovranno essere ortogonali al piano o a sottosquadra.

Dopo il tracciamento e la determinazione dei livelli si dovrà eseguire – ove necessario – lo scavo per la ricezione dei cordoli ed il versamento in esso di uno strato di calcestruzzo, dove verranno posati i cordoli in modo da risultare leggermente incastrati. In corrispondenza delle giunzioni si

dovrà formare un ingrossamento del calcestruzzo in modo da rinforzare tale zona che presenterà la minor resistenza; si procederà, quindi, alla stuccatura e alla stilatura dei giunti con boiaccia cementizia molto grasso e tirato a cazzuola.

Art. 104 - Acciottolati e Selciati

Acciottolati

I ciottoli saranno disposti su di un letto di sabbia alto da cm 10 a 15, ovvero su di un letto di malta idraulica di conveniente spessore sovrapposto ad uno strato di rena compressa alto da mm 8 a 10. I ciottoli dovranno essere scelti di dimensioni il più possibile uniformi e disposti di punta con la faccia più piana rivolta superiormente, avvertendo di metterli a contatto.

A lavoro finito, i ciottoli dovranno presentare una superficie uniforme secondo i profili e le pendenze volute, dopo che siano stati debitamente consolidati battendoli con mazzapicchio.

Selciati

I selciati dovranno essere formati con pietre squadrate e lavorate al martello nella faccia vista e nella faccia di combaciamento.

Si dovrà dapprima spianare il suolo e costiparlo con la mazzeranga, riducendolo alla configurazione voluta, poi verrà steso uno strato di sabbia dell'altezza di cm 10 e su questo verranno conficcate di punta le pietre, dopo di avere stabilito le guide occorrenti.

Fatto il selciato, vi verrà disteso sopra uno strato di sabbia dell'altezza di cm 3 e quindi verrà proceduto alla battitura con la mazzeranga, innaffiando di tratto in tratto la superficie, la quale dovrà riuscire perfettamente regolare e secondo i profili descritti

Nell'eseguire i selciati si dovrà avere l'avvertenza di collocare i prismi di pietra in guisa da far risalire la malta nelle connesure.

Per assicurare poi meglio il riempimento delle connesure stesse, si dovrà versare sul selciato altra malta stemprata con acqua e ridotta allo stato liquido.

Nei selciati a secco abbeverati con malta, dopo avere posato i prismi di pietra sullo strato di sabbia all'altezza di cm 10, di cui sopra, conficcandoli a forza con apposito martello, si dovrà versare sopra un beverone di malta stemprata con acqua e ridotta allo stato liquido, e procedere infine alla battitura con la mazzeranga o piastra vibrante, spargendo di tratto in tratto altra malta liquida fino a che la superficie sia ridotta perfettamente regolare e secondo i profili stabiliti.

Art. 105 - Pavimentazione in Massello Autobloccante

Le superfici dei masselli autobloccanti in calcestruzzo vibrocompresso dovranno conformarsi ai profili e alle pendenze volute.

Gli elementi in massello anzidetti, dovranno soddisfare i requisiti di cui al DPR 246 del 21.04.1993, prodotti e controllati secondo le norme UNI 9065 1°/2°/3° parte e secondo le norme UNI 7087.

I masselli autobloccanti in cls vibrocompressi, di dimensioni e colore indicato nell'elenco descrittivo voci e comunque dello spessore minimo di cm.6, dovranno arrivare al cantiere di lavoro preventivamente calibrati secondo le prescritte dimensioni.

Di norma sullo strato fondazione preventivamente rullato e livellato secondo i profili e le pendenze volute, sarà predisposto un telo di geotessile di adeguata grammatura, come meglio indicato nell'elenco descrittivo della voce di capitolato.

Detti masselli saranno posti in opera a secco su sottofondo di pietrischetto pezzatura 3-6 m.m. dello spessore di circa 5 cm. oppure di sabbia grossa; la stesura del materiale inerte dovrà essere effettuata a staggia seguendo sempre la direzione di posa.

La posa dei masselli dovrà seguire uno schema uniforme che verrà tenuto sotto controllo con la tesura di fili di riferimento; i pezzi speciali o i masselli tagliati dovranno essere posati per ultimi; nei piani inclinati, si darà inizio alla posa dei masselli sempre dal basso.

La successiva compattazione dei masselli dovrà avvenire a mezzo di piastra vibranti o rulli, facendo seguire la sigillatura "a finire" dei giunti, fra i masselli contigui, da una abbondante stesura di sabbia fine asciutta, che dovrà essere opportunamente stesa sulla superficie pavimentata.

Dopo le successive 48 ore, la sabbia in eccedenza sarà portata a rifiuto; l'onere resta a carico

della ditta esecutrice.

Art. 106 - Mattonelle d'Asfalto

Le pavimentazioni in mattonelle d'asfalto anche per piccole riprese dovranno essere perfettamente livellate su apposito sottofondo in cls di idoneo spessore o con apposite malte di ancoraggio su sottofondi esistenti.

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 107 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori – Norme Generali

LAVORI A MISURA

Gli ordini di lavoro, le tavole e gli elaborati progettuali indicano nel dettaglio le caratteristiche e le quantità delle opere da realizzarsi nonché la loro ubicazione planoaltimetrica.

Tutte le quantità verranno controllate dalla Direzione Lavori in sede esecutiva per verificarne la corrispondenza con le dimensioni riportate sui disegni esecutivi.

Non sono ammesse variazioni introdotte dall'Impresa a qualsiasi titolo in modifica delle previsioni progettuali e di contratto.

Tutti i lavori a misura sia di opere murarie, stradali, segnaletica orizzontale e verticale, taglio erba devono intendersi, anche se non dettagliato in ogni singola voce, completi di materiali, sfridi, trasporti, noli, mano d'opera e quant'altro necessario per la perfetta esecuzione.

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici o a numero o a peso in relazione a quanto è previsto nell'elenco prezzi unitari.

I lavori saranno liquidati in base alle norme fissate dal progetto anche se le misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori. Soltanto nel caso che la Direzione dei lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Impresa.

Le misure saranno prese in contraddittorio mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati dalla Direzione lavori e dall'Impresa.

In sede di controllo la Direzione Lavori disporrà tutti gli assaggi ritenuti necessari per accertare gli effettivi spessori medi dei vari strati costruttivi.

Per quanto riguarda il materiale fornito a piè d'opera il controllo sarà eseguito verificando il peso lordo dell'autocarro e la sua tara sulla pesa automatica o su altra pesa posta in luogo che sarà indicato dalla Direzione Lavori. Le spese di pesatura sono a carico dell'Appaltatore.

La misurazione degli scavi e dei rilevati verrà effettuata con il metodo delle sezioni ragguagliate.

Quando per il progredire dei lavori, non risulteranno più accertabili o riscontrabili le misurazioni delle lavorazioni eseguite, l'Appaltatore è obbligato ad avvisare la Direzione dei lavori con sufficiente preavviso.

Art. 108 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori - demolizione di murature

Il prezzo fissato nell'elenco prezzi per la demolizione delle murature si applicheranno al volume effettivo delle stesse applicati al volume apparente, ossia vuoto per pieno, fino alla quantità di mc.0,300

Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri e gli obblighi relativi alla scelta, accatastamento e trasporto a rifiuto dei materiali.

I materiali utilizzabili che dovessero essere rilevati dall'impresa, a semplice richiesta della direzione dei lavori, saranno dalla medesima pagati all'Amministrazione coi prezzi da convenirsi.

Art. 109 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori – Movimento di materiali - Scavi e Rilevati

Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate e pertinenze secondo le prescrizioni del progetto o di spostamenti eventuali ordinati per iscritto dalla Direzione lavori, verrà determinato col metodo geometrico delle sezioni ragguagliate, sulla base di quelle indicate nella planimetria e nel profilo longitudinale, salvo la facoltà all'Impresa ed alla Direzione dei lavori di interporre altre o aumentarne il numero per meglio adattare alla configurazione dei terreni. All'atto della consegna dei lavori, l'Impresa eseguirà in contraddittorio con la Direzione lavori la verifica delle sezioni trasversali e relative quote dello stato di fatto. Sulla scorta di tale rilievo e di quelli da effettuarsi ad opera terminata, con riferimento alle sagome delle sezioni tipo ed alle quote di progetto, sarà computato il volume degli scavi e dei rilevati eseguiti per la realizzazione dell'opera.

A) PREPARAZIONE DEI PIANI DI POSA DEI RILEVATI

La preparazione dei piani di posa dei rilevati, eseguiti sulla base dei dati progettuali, salvo diversa indicazione impartita per iscritto dalla Direzione lavori, verrà computata per il volume di scavo rispetto al piano di campagna come scavo di sbancamento.

Solo nel caso di scavi di scoticamento, fino ad una profondità media di cm 20 dal piano di campagna, tale onere si intende già compreso nel prezzo riguardante la formazione di rilevati. Pertanto, solo nei casi di una eventuale bonifica del piano di posa oltre lo spessore medio di 20 cm per la rimozione del terreno vegetale, tale maggiore scavo ed il relativo riempimento in materiale idoneo da rilevato verranno compensati a parte con le rispettive voci di elenco.

B) PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE IN TRINCEA

Lo scavo del cassonetto nei tratti in trincea, delle cunette e dei fossi di guardia sarà pagato col prezzo a metro cubo dello scavo di sbancamento.

La compattazione meccanica dei piani di posa nei tratti in trincea (sottofondo) verrà compensata a metro quadrato di superficie effettivamente trattata. Con le voci di elenco relative alla preparazione del piano di posa della fondazione stradale nei tratti in trincea si intendono compensati tutti gli oneri previsti nelle specifiche "Movimenti di terre", per ottenere la densità ed il modulo di compressibilità prescritti.

Se, in relazione alle caratteristiche del terreno costituente il piano di posa della sovrastruttura, la Direzione dei lavori ordinasse la sostituzione del terreno stesso con materiale arido per una determinata profondità al di sotto del piano del cassonetto, lo scavo sarà pagato con il prezzo dello scavo di sbancamento ed il materiale arido con il relativo prezzo d'elenco.

C) SCAVI DI SBANCAMENTO E DI FONDAZIONE

Tutti i materiali provenienti dagli scavi sono di proprietà dell'Amministrazione appaltante. L'Impresa appaltatrice potrà usufruire dei materiali stessi, sempre che vengano ritenuti idonei dalla Direzione lavori, nei limiti previsti per l'esecuzione dei lavori e per quelle lavorazioni di cui è stabilito il prezzo di elenco con materiali provenienti da scavi.

Gli scavi per la formazione di cunette, fossi, canali, l'approfondimento di fossi esistenti verranno valutati e compensati col prezzo degli scavi di sbancamento.

Quando negli scavi in genere si fossero passati i limiti assegnati, non solo non si terrà conto del maggior lavoro eseguito, ma l'Impresa dovrà, a sue spese, rimettere in sito le materie scavate in più, o comunque provvedere a quanto necessario per assicurare la regolare esecuzione delle opere.

Il prezzo relativo agli scavi in genere, da eseguirsi con le modalità prescritte agli artt. "Movimenti di terre", comprende tra gli oneri particolari:

– il taglio delle piante, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, ecc., ed il trasporto in aree messe a disposizione dalla Direzione lavori; lo scavo, il trasporto e lo scarico dei materiali a rifiuto, a reimpiego od a deposito a qualsiasi distanza; la perfetta profilatura delle scarpate e dei cassonetti anche in roccia; gli esaurimenti d'acqua negli scavi di sbancamento.

Qualora per la qualità del terreno, o per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare,

sbadacchiare e armare le pareti degli scavi, l'Impresa dovrà provvedere a sue spese, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti. Nessun compenso spetterà all'Impresa per il mancato recupero, parziale o totale, del materiale impiegato in dette armature e sbadacchiature.

Nel caso degli scavi in terra, solo i trovanti rocciosi o fondazioni di murature aventi singolo volume superiore a 1 mc, se rotti, verranno compensati con i relativi prezzi d'elenco ed il loro volume sarà detratto da quello degli scavi in terra.

Gli scavi di fondazione o a sezione obbligata, saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto dell'area di base delle murature di fondazione per la loro profondità, misurate a partire dal piano dello scavo di sbancamento. Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpata, ma in tal caso non sarà pagato il maggior volume, né il successivo riempimento a ridosso delle murature che l'Impresa dovrà eseguire a propria cura e spese. Al volume di scavo per ciascuna classe di profondità indicata nell'elenco prezzi, verrà applicato il relativo prezzo e sovrapprezzo.

Gli scavi di fondazione saranno considerati scavi subacquei e compensati con il relativo sovrapprezzo, solo se eseguiti a profondità maggiore di cm. 20 dal livello costante a cui si stabilizzano le acque.

Nel prezzo degli scavi di fondazione è sempre compreso l'onere del riempimento dei vuoti attorno alla muratura.

Il trasporto a rilevato, compreso qualsiasi rimaneggiamento delle materie provenienti dagli scavi, è compreso nel prezzo di elenco degli scavi anche qualora, per qualsiasi ragione, fosse necessario allontanare, depositare provvisoriamente e quindi riprendere e portare in rilevato le materie stesse. Le materie di scavo che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori della sede dei lavori, a debita distanza e sistemate convenientemente anche con spianamento e livellazione a campagna, restando a carico dell'Impresa ogni spesa conseguente, ivi compresa ogni indennità per l'occupazione delle aree di deposito, oppure trasportate a qualsiasi distanza a cura e spese del committente.

Per i materiali non ritenuti idonei dalla Direzione lavori per la formazione di rilevati, dovranno essere redatti i relativi verbali di accertamento al fine di determinare la quantità che entrerà a far parte del computo del volume di materiali di cui al successivo punto E).

D) RILEVATI

L'area delle sezioni in rilevato o a riempimento verrà computata rispetto al piano di campagna senza tenere conto né dello scavo di scoticamento, per una profondità media di cm 20; né dell'occorrente materiale di riempimento; né dei cedimenti subiti dal terreno stesso per effetto del costipamento meccanico o per naturale assestamento; né della riduzione di volume che il materiale riportato subirà, rispetto al volume che occupava nel sito di scavo oppure allo stato sciolto, a seguito del compattamento meccanico, salvo diversa valutazione del computo metrico.

Qualora l'Impresa superasse le sagome fissate dalla Direzione lavori, il maggiore rilevato non verrà contabilizzato, e l'Impresa, se ordinato dalla Direzione lavori, rimuoverà, a cura e spese, i volumi di terra riportati o depositati in più, provvedendo nel contempo a quanto necessario per evitare menomazioni alla stabilità dei rilevati accettati dalla Direzione lavori.

I prezzi relativi ai rilevati saranno applicati anche per la formazione degli arginelli in terra.

L'onere della riduzione dei materiali provenienti da scavi di sbancamento o di fondazione in roccia o da scavi in galleria, onde ottenere la pezzatura prevista dagli artt. "Movimenti di terre" per il loro reimpiego a rilevato, è compreso e compensato con i relativi prezzi dello scavo di sbancamento, allo scavo di fondazione in roccia da mina ed allo scavo in galleria.

Qualora l'Impresa, per ragioni di propria convenienza, non ritenesse opportuno procedere alla riduzione di tali materiali, previo ordine scritto della Direzione lavori, potrà portare a rifiuto i materiali rocciosi e sostituirli con un uguale volume di materiali provenienti da cave di prestito appartenenti al gruppo A1 (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006) i quali ultimi, però, verranno contabilizzati come materiali provenienti dagli scavi.

Pertanto nella formazione dei rilevati compensati a metro cubo, sono compresi i seguenti oneri:

– lo scoticamento (fino a 20 cm dal piano di campagna), la compattazione del piano di posa, il

taglio e la rimozione di alberi, cespugli e ceppaie, il prelievo e il trasporto dei materiali occorrenti da qualsiasi distanza e con qualunque mezzo, la compattazione meccanica tale da garantire il raggiungimento delle specifiche riportate negli artt. "Movimenti di terre", le bagnature, i necessari scarichi, la sistemazione delle scarpate e il loro rivestimento con terreno vegetale dello spessore di 30 cm, la profilatura dei cigli e quanto altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

E) RILEVATI CON MATERIALI PROVENIENTI DA CAVE DI PRESTITO

Il volume V di materiali provenienti da cava di prestito sarà dedotto convenzionalmente in base al seguente conteggio:

$$V = V_r - V_s - A_{sr} \times 0,20 + V_{mu}$$

dove:

V_r: volume totale dei rilevati e dei riempimenti (compresi quelli occorrenti per il piano di posa dei rilevati e delle trincee) per l'intera lunghezza del lotto o tratto di strada;

V_s: volume degli scavi di sbancamento, di fondazione ed in galleria, per le quantità ritenute utilizzabili dalla Direzione lavori per il reimpiego in rilevato od in riempimento;

A_{sr}: area della sistemazione dei piani di posa dei rilevati;

V_{mu}: volume dei materiali (pietrame, misti granulari, detriti di cava, sabbia, ecc.) utilizzati per altri lavori come detto al punto C), 1° capoverso.

Soltanto al volume V così ricavato sarà applicato il prezzo relativo alla fornitura di materiali idonei da cave di prestito per la formazione dei rilevati.

Qualora l'Impresa, per la formazione dei rilevati, ritenga di sua convenienza portare a rifiuto materiali provenienti dagli scavi della sede stradale, e riconosciuti idonei dalla Direzione lavori, sostituendoli con materiali provenienti da cave di prestito, per il volume corrispondente a questi ultimi non verrà applicato il prezzo relativo alla fornitura di materiali provenienti da cave di prestito per la formazione dei rilevati.

Art. 110 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori – Palificazione di fondazione

La lunghezza per i pali comunque costruiti in opera o per i pali trivellati, ai fini della valutazione, sarà quella determinata dalla quota di sottoplinto o sottotrave alla quota di massima infissione del tubo-forma (senza tenere conto cioè della maggiore profondità di avanzamento per la formazione del bulbo).

Per i pali preconfezionati e battuti, la lunghezza sarà quella determinata dalla quota di sottoplinto o sottotrave alla quota di massima infissione del palo, maggiorata del tratto di palo occorrente per il collegamento alla struttura di fondazione, fino ad un massimo di cm. 50.

Per i pali costruiti, invece senza tubo-forma la lunghezza sarà quella determinata dalla quota di sottoplinto o sottotrave alla quota di massimo approfondimento della benna di escavazione.

L'onere dell'eventuale foratura a vuoto del terreno è compreso e compensato nei prezzi relativi a detti pali.

Art. 111 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori – murature in genere e conglomerati cementizi

Tutte le murature, in genere salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume ed a superficie, secondo la loro categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi gli intonaci, nonché i materiali di differente natura in esse compenetrati e che devono essere pagati con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi di tutte le opere, tanto in fondazione quanto in elevazione, in muratura, si intenderà sempre compresa ogni qualunque spesa per le impalcature ed i ponti di servizio di qualsiasi importanza, per il carico, trasporto, innalzamento e scarico a piè d'opera dei materiali di ogni peso

e volume, e per tutte le manovre diverse occorrenti per la costruzione delle opere stesse, qualunque sia la loro altezza o profondità di esecuzione e qualunque sia la grossezza e la forma delle murature, nonché per le murature in elevazione, il paramento di faccia a vista, del tipo indicato nel relativo prezzo di elenco della muratura, sempreché questo non sia previsto con pagamento separato.

Nei prezzi della misura di qualsiasi specie, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compensato il rinzafo delle facce visibili dei muri.

Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono poi essere caricati da terrapieni è pure compresa la formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte nei muri per lo scolo delle acque e delle immorsature, e la costruzione di tutti gli incassi per la posa in opera della pietra da taglio.

Qualunque sia l'incurvatura data alla pianta ed alle sezioni trasversali dei muri, anche se si debbono costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nelle categorie delle volte e saranno valutate coi prezzi delle murature rette senza alcun compenso.

Le murature rette o curve in pietrame saranno quindi pagate a metro cubo coi prezzi di elenco stabiliti per i vari tipi e strutture e provenienza dei materiali impiegati. (Nel relativo prezzo di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri di cui al precedente punto).

Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il volume effettivo, e col prezzo di elenco.

I conglomerati per fondazioni, murature, volti, ecc. ed i cementi armati, costruiti di getto in opera, saranno pagati a metro cubo di conglomerato, escluso il ferro da impiegare per i cementi armati, che verrà pagato a parte a peso, e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile o preventivamente ordinata dalla D.L., dipendente dalla forma degli scavi aperti e da modo di esecuzione dei lavori e trascurando soltanto la deduzione delle eventuali smussature previste in progetto agli spigoli che avessero il cateto della loro sezione trasversale inferiore o al più uguale a cm. 10.

Nei prezzi dei conglomerati e cementi armati, sono anche compresi e compensati gli stampi di ogni forma, i casseri, casseforme e cassette per il contenimento del conglomerato, le armature in legno e di pannelli in ferro di ogni sorta, grandi e piccole, i palchi provvisori di servizio, i ponteggi, ecc..., l'innalzamento dei materiali e quant'altro occorrente per dare l'opera finita a regola d'arte.

Nei prezzi sono altresì comprese le eventuali spese che derivassero dall'Appaltatore dalla esecuzione di prove preventive di controllo per l'accertamento delle qualità delle materie prime e delle caratteristiche fisico - meccaniche del conglomerato confezionato.

Art. 112 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori – casseformi

Le casseformi saranno computate in base allo sviluppo delle facce interne a contatto del conglomerato cementizio, ad opera finita.

Art. 113 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori - acciaio per strutture in C.A.

Col prezzo fissato, l'acciaio sarà fornito e dato in opera nelle casseforme dopo avere subito tutte le piegature, sagomature e legature ordinate dalla Direzione Lavori, curando che la posizione dei ferri coincida rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi.

Il peso dell'acciaio tondo liscio o ad aderenza migliorata per l'armatura del conglomerato, verrà determinato mediante peso teorico corrispondente ai vari diametri nominali effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni, le legature e le sovrapposizioni per le giunte non ordinate. Il peso dell'acciaio verrà in ogni caso determinato con mezzi analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo per ogni barra (seguendo le sagomature ed uncinature) e moltiplicandolo per il peso unitario dato dalle tabelle unificate U.N.I. o per quello determinato con pesatura diretta.

Art. 114 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori – manufatti in acciaio e in ghisa

I lavori in ferro profilato o tubolare o i manufatti in ghisa, salvo diversa stima, saranno valutati a peso ed i relativi prezzi sono applicati al peso effettivamente posto in opera in sede delle lavorazioni, che sarà determinato prima della posa in opera mediante pesatura diretta a spese dell'Impresa o mediante dati riportati da tabelle ufficiali U.N.I.

I prezzi relativi ai manufatti in acciaio comprendono:

– la fornitura, la posa in opera, la esecuzione dei necessari fori, la saldatura, chiodatura e ribattitura, le armature di sostegno e le impalcature di servizio, gli sfridi di lavorazione e una triplice mano di verniciatura di cui la prima antiruggine e le due successive di biacca ad olio, od altra vernice precisata nell'elenco prezzi.

Art. 115 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori – elementi prefabbricati in conglomerato cementizio

CANALETTE DI SCARICO ACQUE PIOVANE, CUNETTE E FOSSI DI GUARDIA

Le canalette, cunette e fossi di guardia realizzati in conglomerato cementizio, da utilizzarsi per lo scarico delle acque piovane, secondo il tipo prescritto dalle voci dell'elenco prezzi, verranno valutate a metro lineare di lunghezza effettivamente realizzata e misurata sulla linea d'asse.

Nei relativi prezzi di elenco sono compresi in particolare:

– la fornitura a piè d'opera del materiale, costipamento del terreno d'appoggio, preparazione del piano di posa mediante stesa di materiale arido fine o sabbia, la posa in opera degli elementi previo accurato allineamento, l'eventuale bloccaggio degli elementi mediante paletti, il rinfiacco laterale in calcestruzzo magro per uno spessore minimo di 10 cm, la sigillatura in malta cementizia dei giunti, la regolarizzazione delle sponde su ciascun lato con pendenza verso il canale, la manodopera, attrezzature e macchinari indispensabili per la posa in opera e quanto altro occorra per dare il lavoro finito e completo a regola d'arte.

Art. 116 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori – Telo “GEOTESSILE”

Il telo “geotessile” adoperato come strato anticontaminante, rinforzo, armatura o drenaggio, sarà pagato a metro quadrato secondo la superficie effettivamente ricoperta dal telo, ed in base alla resistenza a trazione e dalla grammatura del telo stesso, essendo compreso e compensato nel prezzo di elenco ogni onere per la fornitura, posa in opera, sfridi, sovrapposizioni fino a 20 cm e ancoraggi sia provvisori che definitivi.

Art. 117 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori - Rilevato (Sottofondazione Stradale)

Lo strato di rilevato stradale, da impiegarsi nella sottofondazione stradale, sarà valutato per volume a metro cubo di materiale steso in opera a costipamento avvenuto, compreso tutti gli oneri di fornitura, di lavorazione, profilatura, mezzi d'opera e quant'altro necessario.

Art. 118 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori – Sovrastruttura Stradale (Massicciata)

A) FONDAZIONE E STRATO DI BASE

[Caso in cui il materiale di fondazione e dello strato di base si compensano a metro cubo a compattazione avvenuta]

Lo strato di fondazione in misto granulometrico a stabilizzazione meccanica e lo strato di base, da impiegarsi nelle sovrastrutture stradali, saranno valutati per volume a metro cubo di materiale steso in opera ed a costipamento ultimato.

I fusti, i trasporti di qualunque genere, le perdite, i combustibili, i carburanti, i lubrificanti, le attrezzature varie, i rulli e le altre macchine, nonché l'acqua per qualsiasi impiego sono tutti a carico dell'Impresario. Ovvero nella voce di elenco degli strati di fondazione e di base sono compresi tutti gli oneri, mezzi e materiali necessari per ottenere, durante la posa in opera, le prescrizioni tecniche contenute nella Sez. C "Sovrastruttura Stradale".

B) FONDAZIONE

[Caso in cui il materiale di fondazione si compensa a peso su autocarro o a metro cubo su autocarro]

Lo strato di fondazione in misto granulometrico a stabilizzazione meccanica da impiegarsi nelle sovrastrutture stradali, salvo diversa stima sarà valutato a peso, risultante dal lordo e dalla tara risultante dalla bolletta di accompagnamento del materiale prevista dalle vigenti disposizioni di legge, constatato e registrato all'arrivo in cantiere dal personale addetto dell'Amministrazione appaltante. Qualora il materiale in misto granulometrico a stabilizzazione meccanica venga computato per volume a metro cubo su autocarro, il relativo computo dei volumi dovrà risultare da appositi verbali in cui si evidenzia il volume dei cassoni degli autocarri e dei relativi cali dati da personale autorizzato dell'Amministrazione appaltante. La Direzione lavori, a sua insindacabile descrizione, potrà computare il volume del misto granulometrico su autocarro riferendosi al peso del materiale e dal peso in volume medio su autocarro risultante da apposito verbale di misurazione.

L'Amministrazione appaltante si riserva comunque la facoltà di controlli del peso presso pesi pubbliche o private, di propria fiducia, con gli eventuali oneri a carico della Ditta appaltatrice.

I conducenti degli autocarri che si sottraggono volontariamente all'ordinativo dei controlli in peso, dato dal personale di sorveglianza dell'Amministrazione, dovranno essere debitamente allontanati dal cantiere e comunque i relativi carichi di materiale non dovranno essere inseriti nella contabilità dei lavori, da parte del Direttore dei lavori.

Inoltre sarà a discrezione dell'Amministrazione appaltante controllare con del proprio personale di sorveglianza le operazioni di carico e scarico e di peso del materiale, presso lo stabilimento di produzione o confezionamento del misto granulometrico, senza che la stessa Impresa possa sollevare nessuna osservazione in merito al controllo suddetto.

In caso di differenza in meno, la percentuale relativa verrà applicata a tutte le forniture dello stesso materiale effettuate dopo la precedente verifica. È tollerata una riduzione di peso limitata alla massima capacità del serbatoio di carburante.

I fusti, i trasporti di qualunque genere, le perdite, i combustibili, i carburanti, i lubrificanti, le attrezzature varie, i rulli e le altre macchine, nonché l'acqua per qualsiasi impiego sono tutti a carico dell'Impresario. Ovvero nella voce di elenco degli strati di fondazione sono compresi tutti gli oneri quali mezzi e materiali necessari per ottenere, durante la posa in opera, le prescrizioni tecniche contenute nella Sez. C "Sovrastruttura Stradale".

Art. 119 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori - condotte in cemento

I tubi di cemento sia giropressati che armati, saranno pagati a metro lineare.

Nei rispettivi prezzi saranno compensati gli sfridi, i tagli, l'innesto nei pozzetti, il massetto di fondazione, la fornitura e posa in opera dei tubi, la sigillatura dei giunti con malta di cemento, il rinfianco quale sarà prescritto, il rinterro del cavo e compreso se inserito, il relativo scavo.

Art. 120 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori - condotte in pvc

I condotti di fognatura in P.V.C. verranno pagati per la loro lunghezza andante, senza detrarre gli ingombri dei pozzetti di ispezione quando il condotto di fognatura ha la sua continuità in corrispondenza del pozzetto.

Nel prezzo sono comprese le seguenti categorie di lavoro:

- fornitura e posa in opera dei manufatti prefabbricati;
- la sabbia di sottofondo, rinfianco e copertura secondo gli spessori di progetto;
- le guarnizioni in gomma per l'assemblaggio dei manufatti stessi;

- i pezzi speciali che si rendessero necessari;
- il lamierino per l'esecuzione dei tratti in curva;
- la sagomatura del fondo del pozzetto d'ispezione, quando è prevista la posa del mezzo tubo.

Art. 121 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori - Pozzetti

I pozzetti d'ispezione, d'incrocio, derivazione ect., verranno valutati a numero, salvo diversa specificazione indicata nel prezzo d'elenco.

I pozzetti di raccolta delle acque per caditoia o per bocca di lupo, saranno valutati a corpo o numero.

Nei rispettivi prezzi saranno compensati gli oneri per il sifone in pvc o in cemento, lo scavo terra e materiali, il massetto di fondazione dello spessore di cm.10, le armature, nonché il rinterro del cavo.

I pozzetti di ispezione delle varie dimensioni previste in progetto, saranno contabilizzati a ml di altezza, precisando che le misurazioni avranno come estremi da una parte il piano individuato alla base d'appoggio del chiusino in ghisa o l'estradosso della soletta di riduzione, dall'altra la quota della tubazione in uscita dal manufatto.

Il prezzo comprende :

- il maggiore scavo e riempimento con materiale arido (sabbietta e misto granulometrico arido di cava) fino al piano di posa del conglomerato bituminoso (binder), se eseguito su strada, con terreno proveniente dagli scavi se eseguito in campagna, rispetto alla sezione di scavo delle fognature;
- le eventuali giunture-sigillature in malta antiritiro o l'incollaggio con colle epossidiche;
- la platea di appoggio del pozzetto in calcestruzzo dello spessore minimo di cm 15;
- l'onere per l'innesto nel pozzetto stesso di tutti i condotti in arrivo e partenza previsti dal progetto;
- la verniciatura con prodotti epossicatramosi per gli spessori di progetto;
- tutta l'armatura in ferro necessaria a far fronte ai carichi e sovraccarichi di esercizio;
- la eventuale sagomatura del fondo dei pozzetti di ispezione, quando è previsto il mezzotubo.

I chiusini saranno contabilizzati a numero precisando che il prezzo di elenco comprende oltretutto la fornitura e posa in opera del chiusini anche l'esecuzione se necessario dell'anello di cls circostante, o l'esecuzione completa della soletta di riduzione in C.A., nonché i conseguenti allestimenti o sigillature in malta cementizia.

Art. 122 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori - Cordonate

Le cordonate di delimitazione di marciapiedi e delle aiuole spartitraffico, di qualunque materiale e dimensioni, verranno valutate al metrolineare incluso nel prezzo il massetto di fondazione, la fornitura e posa in opera della cordonata, il rinfiacco in cls di cemento, nonché la stuccatura dei giunti con malta di cemento.

I pezzi speciali, quali curve aperte o chiuse e i voltatesta saranno pagati come un metrolineare di cordonata.

Art. 123 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori – Conglomerati Bituminosi

A) STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER)

[Caso in cui il conglomerato bituminoso per il binder si compensa al metro quadrato per spessore finito, ovvero a mqxcm]

I conglomerati bituminosi, per lo strato di collegamento, verranno valutati secondo la superficie eseguita e secondo gli spessori previsti negli elaborati progettuali a compattazione avvenuta, sia

per la realizzazione di nuova che di esistente carreggiata stradale.

I fusti, i trasporti di qualunque genere, le perdite, i combustibili, i carburanti, i lubrificanti, la stesa del legante per ancoraggio, le attrezzature varie, i rulli e le altre macchine, nonché l'acqua per qualsiasi impiego sono tutti a carico dell'Impresario. Ovvero nella voce di elenco dei conglomerati bituminosi sono compresi tutti gli oneri quali mezzi e materiali necessari per ottenere, durante la posa in opera, le prescrizioni tecniche contenute nella Sez. C "Sovrastruttura Stradale".

[Caso in cui il conglomerato bituminoso per il binder si compensa a peso su autocarro]

I conglomerati bituminosi impiegati sia per la formazione dello strato di collegamento o utilizzati per il carico di avvallamenti sulla sede stradale che per la realizzazione di piccoli tratti, saranno valutati a peso, mediante il lordo e la tara risultante dalla bolletta di accompagnamento del materiale prevista dalle vigenti disposizioni di legge, constatato e registrato all'arrivo in cantiere dal personale addetto dell'Amministrazione appaltante.

L'Amministrazione appaltante si riserva comunque la facoltà di controlli del peso presso pesce pubbliche o private, di propria fiducia, con gli eventuali oneri a carico della Ditta appaltatrice.

I conducenti degli autocarri che si sottraggono volontariamente all'ordinativo dei controlli in peso, dato dal personale di sorveglianza dell'Amministrazione, dovranno essere debitamente allontanati dal cantiere e comunque i relativi carichi di materiale non dovranno essere inseriti nella contabilità dei lavori, da parte del Direttore dei lavori.

Inoltre sarà a discrezione dell'Amministrazione appaltante controllare con del proprio personale le operazioni di carico e scarico e di peso del materiale, presso lo stabilimento di produzione o confezionamento del conglomerato bituminoso, senza che la stessa Impresa possa sollevare nessuna osservazione in merito al controllo suddetto.

In caso di differenza in meno, la percentuale relativa verrà applicata a tutte le forniture dello stesso materiale effettuate dopo la precedente verifica. È tollerata una riduzione di peso limitata alla massima capacità del serbatoio di carburante.

I fusti, i trasporti di qualunque genere, le perdite, i combustibili, i carburanti, i lubrificanti, la stesa del legante per ancoraggio, le attrezzature varie, i rulli e le altre macchine, nonché l'acqua per qualsiasi impiego sono tutti a carico dell'Impresario. Ovvero nella voce di elenco dei conglomerati bituminosi sono compresi tutti gli oneri quali mezzi e materiali necessari per ottenere, durante la posa in opera, le prescrizioni tecniche contenute nella Sez. C "Sovrastruttura Stradale".

B) STRATO DI USURA

[Caso in cui il conglomerato bituminoso per il tappeto di usura si compensa al metro quadrato per spessore finito, ovvero a mqxcm]

I conglomerati bituminosi, per il tappeto di usura, verranno valutati secondo la superficie eseguita e secondo gli spessori previsti negli elaborati progettuali a compattazione avvenuta.

Dopo la messa in opera dei conglomerati bituminosi, il Direttore dei lavori, ai fini della contabilizzazione dell'opera, dovrà eseguire dei singoli rilevamenti, ovvero dovrà procedere al prelievo di carote (in numero pari a 3 o 4) per ogni sezione stradale prescelta, e la media degli spessori di posa dei predetti prelievi risulterà lo spessore di calcolo del singolo rilevamento.

Il numero e l'ubicazione delle sezioni stradali saranno indicati, a insindacabile giudizio dalla Direzione lavori.

Gli spessori delle singole carote sotto i 2 cm, non saranno considerati per il calcolo del valore medio di ogni singolo rilevamento, e il relativo tratto di strada dovrà essere oggetto di completo rifacimento a cura e spese dell'Appaltatore.

Se lo spessore medio dei singoli rilevamenti effettivamente posto in opera è superiore a quello indicato dagli elaborati progettuali o dalle indicazioni della Direzione lavori non verranno riconosciuti in sede di contabilità dei lavori stessi.

Se lo spessore medio dei singoli rilevamenti effettivamente posato in opera è minore di quello indicato dagli elaborati progettuali o dalle indicazioni della Direzione lavori ci si dovrà comportare

nel seguente modo:

- si tollera un valore minimo assoluto pari al 95 % nei singoli rilevamenti, a quello indicato dagli elaborati progettuali o dalle indicazioni della Direzione lavori, salvi i casi particolari indicati dalla Direzione lavori;
- gli scostamenti maggiori di quelli sopra indicati, quando non risultino incompatibili con la buona riuscita dell'opera, ad insindacabile giudizio della Direzione lavori, daranno luogo a proporzionali detrazioni sull'importo complessivo dei lavori, da effettuarsi in sede contabile dei lavori o sul conto finale.

I fusti, i trasporti di qualunque genere, le perdite, i combustibili, i carburanti, i lubrificanti, la stesa del legante per ancoraggio, le attrezzature varie, i rulli e le altre macchine, nonché l'acqua per qualsiasi impiego sono tutti a carico dell'Impresario. Ovvero nella voce di elenco dei conglomerati bituminosi sono compresi tutti gli oneri quali mezzi e materiali necessari per ottenere, durante la posa in opera, le prescrizioni tecniche contenute nella Sez. C "Sovrastruttura Stradale".

[Caso in cui il conglomerato bituminoso, tappeto d'usura, si compensa a peso su autocarro]

I conglomerati bituminosi impiegati e utilizzati per il carico di avvallamenti sulla sede stradale, sia per la realizzazione del manto di piccoli tratti, saranno valutati a peso, mediante il lordo e la tara risultante dalla bolletta di accompagnamento del materiale prevista dalle vigenti disposizioni di legge, constatato e registrato all'arrivo in cantiere dal personale addetto dell'Amministrazione appaltante. L'Amministrazione appaltante si riserva comunque la facoltà di controlli del peso presso pesche pubbliche o private, di propria fiducia, con gli eventuali oneri a carico della Ditta appaltatrice. I conducenti degli autocarri che si sottraggono volontariamente all'ordinativo dei controlli in peso, dato dal personale di sorveglianza dell'Amministrazione, dovranno essere debitamente allontanati dal cantiere e comunque i relativi carichi di materiale non dovranno essere inseriti nella contabilità dei lavori, da parte del Direttore dei lavori.

Inoltre sarà a discrezione dell'Amministrazione appaltante controllare con del proprio personale le operazioni di carico e scarico e di peso del materiale, presso lo stabilimento di produzione o confezionamento del conglomerato bituminoso, senza che la stessa Impresa possa sollevare nessuna osservazione in merito al controllo suddetto.

In caso di differenza in meno, la percentuale relativa verrà applicata a tutte le forniture dello stesso materiale effettuate dopo la precedente verifica. È tollerata una riduzione di peso limitata alla massima capacità del serbatoio di carburante.

I fusti, i trasporti di qualunque genere, le perdite, i combustibili, i carburanti, i lubrificanti, la stesa del legante per ancoraggio, le attrezzature varie, i rulli e le altre macchine, nonché l'acqua per qualsiasi impiego sono tutti a carico dell'Impresario. Ovvero nella voce di elenco dei conglomerati bituminosi sono compresi tutti gli oneri quali mezzi e materiali necessari per ottenere, durante la posa in opera, le prescrizioni tecniche contenute nella Sez. C "Sovrastruttura Stradale".

I conglomerati bituminosi, siano essi formati per lo strato di base, collegamento (Binder) o per il tappeto di usura, verranno valutati con misurazione su autocarro in arrivo e le relative quantità saranno riportate su bollette di consegna controfirmate dalla D.L. e dall'Appaltatore.

In tali prezzi sono compresi tutti gli oneri per la fornitura del materiale bituminoso composto secondo le formule prescritte dalla D.L., la fornitura e la stesa del legante per ancoraggio quando prescritto, il nolo dei macchinari per il trasporto, la stesa ed il costipamento, la mano d'opera, l'attrezzatura e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Art. 124 - Norme per la Misurazione e Valutazione dei Lavori – Barriere Di Sicurezza In Acciaio e Parapetti Metallici

Le barriere, rette o curve, verranno misurate sulla effettiva lunghezza compresi i terminali.

La barriera disposta su due file distinte, da situarsi nello spartitraffico, verrà compensata, per ogni fila, con l'apposita voce di elenco.

I pezzi terminali e di chiusura curvi, da impiegare nelle confluenze autostradali o su strade con

caratteristiche analoghe ed a chiusura delle barriere nello spartitraffico, aventi raggio di curvatura inferiore a 3 ml, saranno valutati e pagati con l'apposita voce di elenco.

Resta stabilito che nelle voci di elenco sono comprese:

– la fornitura e posa in opera di barriere rette o curve, su terreno, su opera d'arte o con funzioni di spartitraffico centrale, complete di ogni elemento costruttivo quali: sostegni, distanziatori, dissipatori, fasce, elementi terminali e di raccordo, dispositivi rifrangenti, bulloneria, piastre di ancoraggio, tirafondi, formazione di fori sulle opere d'arte e quant'altra lavorazione occorra e tutti i relativi oneri per la perfetta esecuzione e funzionalità della barriera del tipo corrispondente alla classe indicata nell'elenco prezzi, come previsto dal D.M. LL.PP. Del 21/06/2004 e normative vigenti in materia.

Le opere di sicurezza sono costituite dai sicurvia metallici da porre in opera sulle banchine in terra, sui cordoli di ponti e viadotti, dai parapetti sia semplici che del tipo a protezione della linea ferroviaria. Le misurazioni verranno effettuate a metro lineare comprensive dei pezzi terminali.

Per quanto riguarda le altre lavorazioni previste nel presente progetto (es.: segnaletica orizzontale, segnaletica verticale, ecc...), si rimanda a quanto riportato nei singoli articoli di riferimento all'interno del Capitolato e nell'Elenco Prezzi Unitari.

I lavori in ferro profilato o tubolare saranno valutati a peso ed i relativi prezzi applicati al peso effettivamente determinato prima della posa in opera mediante pesatura diretta a spese dell'Impresa o mediante dati riportati da tabelle ufficiali U.N.I.. I prezzi comprendono pure la posa in opera, l'esecuzione dei necessari fori, la saldatura, chiodatura e ribattitura, le armature di sostegno e le impalcature di servizio, gli sfridi di lavorazione e la verniciatura a quattro mani, di cui le prime due di antiruggine e le due successive di biacca ad olio, od altra vernice precisata nell'elenco prezzi.

Art. 125 - Norme per la Misurazione e Valutazione dei Lavori – Terre Rinforzate

A) SISTEMA CON ELEMENTI A PARAMENTO IN GABBIONI E RETE METALLICA

Nel prezzo al metro quadro di superficie in vista (ovvero per superficie verticale del paramento) ci sono comprese le seguenti lavorazioni:

- fornitura e posa in opera degli elementi in rete metallica a doppia torsione e maglia esagonale tipo 8x10 in filo a forte zincatura e plastificato di diametro 2,7 mm interno e 3,7 mm esterno, provvisti di barrette metalliche a forte zincatura e plastificate di diametro 3,4 mm interno e 4,4 mm esterno, inserite a cerniera in corrispondenza degli spigoli esterni della struttura;
- fornitura e posa in opera di punti metallici in acciaio inossidabile per cuciture;
- fornitura e posa in opera di materiale per riempimento del paramento esterno con elementi litoidi di caratteristiche adeguate, come dalle prescrizioni tecniche, compreso un 20% di sfrido;
- fornitura e posa in opera di adeguato geosintetico separatore-ritentore di fini, posto in opera adeguatamente come interfaccia tra paramento e rilevato strutturale;
- e tutto quanto altro occorra per dare il lavoro finito e completo a regola d'arte.

B) TERRE RINFORZATE CON LE GEOGRIGLIE IN HDPE

Nel prezzo al metro quadro di superficie in vista (ovvero per superficie verticale del paramento) ci sono comprese tutte le seguenti lavorazioni:

- fornitura e posa in opera delle geogriglie secondo le modalità e nelle misure previste dagli elaborati progettuali o dagli ordinativi della Direzione lavori;
- ancoraggi al terreno della geogriglia con opportuni ferri sagomati ad U;
- fornitura e posa in opera, in facciata, di un cassero guida e di appoggio a perdere, realizzato mediante pigiatura meccanica di una rete elettrosaldata di maglia 15x15 cm con F 8 mm, corredati di opportuni tiranti uncinati che garantiscono la stabilità geometrica dei casseri stessi, anche durante la compattazione del terreno;
- fornitura e posa in opera all'interno del risvolto in facciata della geogriglia di una stuoia in fibre vegetali avente la funzione di protezione della facciata dall'azione erosiva esterna;

- risvolti e posizionamento dei relativi ancoraggi al terreno della geogriglia nella parte di facciata;
- e tutto quanto altro occorra per dare il lavoro finito e completo a regola d'arte.

Art. 126 - Norme per la Misurazione e Valutazione dei Lavori - Segnaletica Orizzontale- Verticale e Complementare

Non appena ricevuta la consegna, la Ditta appaltatrice dovrà innanzi tutto organizzare una o più squadre e procedere in modo che i lavori possano effettivamente e regolarmente iniziarsi e quindi svolgersi secondo le disposizioni della Direzione lavori il cui compito consisterà nell'impartire all'Impresa le disposizioni in merito all'ordine di priorità nell'esecuzione dei lavori.

Per quanto concerne l'installazione di segnaletica verticale e complementare nonché l'applicazione delle strisce assiali lungo le strade a due corsie a doppio senso di marcia, si dovranno osservare rigorosamente le indicazioni che saranno impartite dalla Direzione lavori, nonché le norme contenute nel D. Lgs. 30/4/1992, n. 285 e dal suo Regolamento di esecuzione e di attuazione emanato con D.P.R. 16/12/1992, n. 495 e succ. mod.

La misurazione della segnaletica orizzontale per strisce longitudinali o trasversali, rette o curve, eseguita con vernice, a scelta della D.L., di qualsiasi colore (bianco, giallo e blu) sarà effettuata al metro lineare di vernice effettivamente posata, per strisce della larghezza di cm 12 - 15- 20 - 25 - 30.

In corrispondenza di accessi privati o di piccola strada poderale, dove l'eventuale striscia continua sarà eseguita a tratteggio di piccolissima modulazione, sarà computata vuoto per pieno solo nel caso di estensione totale minore o uguale ai 10 ml.

La misurazione della segnaletica orizzontale per strisce d'arresto, passi pedonali, zebraure sarà effettuata a metro quadrato di superficie effettiva.

La misurazione della segnaletica orizzontale per scritte e simboli, sarà effettuata a metro quadrato considerando il vuoto per pieno, calcolando l'area del rettangolo che iscrive ogni singola lettera che compone la scritta.

Per le frecce e la parte di asta rettilinea o curva verrà calcolata a metro lineare se formata da striscia di cm 12/15, a metro quadrato se formata da striscia superiore a cm 15, la parte della punta triangolare verrà computata con il prezzo a metro quadrato di superficie effettiva eseguita.

Per la segnaletica verticale e complementare la misurazione sarà effettuata a numero, per ogni elemento segnaletico messo in opera, compreso, nel caso di segnaletica verticale di palo di sostegno, accessori di tenuta, idoneo blocco di fondazione in calcestruzzo di cemento e scavo in presenza di terra e materiali.

Per i segnali compositi (realizzati su un unico pannello segnaletico) si farà riferimento all'unità di misura prevista nell'elenco prezzi unitari.

Art. 127 - Norme per la Misurazione e Valutazione dei Lavori – Ripristino Corticale di Strutture Portanti In C.A.

a) Trattamento passivante dell'armatura in acciaio

Il trattamento passivante dell'armatura in acciaio sarà quantificato e pagato al metro quadrato di superficie effettivamente trattata, comprendente le armature metalliche e la superficie di calcestruzzo intermedio tra una barra e l'altra. Nel prezzo di elenco sono compresi tutti gli oneri per la fornitura dei materiali, della preparazione e posa in opera, degli sfridi, della preparazione del fondo di posa e della manodopera.

b) Trattamento anticarbonatazione delle superfici in c.a.

Il trattamento anticarbonatazione sarà quantificato e pagato con lo stesso criterio di cui al punto a

c) Ricostruzione di strutture in c.a. su superfici verticali o orizzontali

Per quanto riguarda invece la ricostruzione di strutture in c.a., si suddivide nei 2 possibili casi:

CASO 1 – SUPERFICI PIANE: si quantifica al mq di superficie effettivamente ricostruita ;
CASO 2 – SUPERFICI A SPIGOLO: si quantifica la superficie effettivamente ricostruita considerata come somma delle superfici proiettate sui piani orizzontali e verticali o comunque rispetto ai piani finiti dell'opera in c.a. Inoltre sono compresi nel prezzo gli ulteriori oneri per l'eventuale impiego di cassetture, gli spessori di malta necessari al corretto ripristino, la risagomatura di spigoli o superfici curve.

d) Strato di finitura di superfici in c.a. ripristinate

Lo strato di finitura delle superfici in c.a. sarà quantificato e pagato con lo stesso criterio di cui al punto c).

e) Impermeabilizzazione

L'impermeabilizzazione delle superfici in c.a. sarà quantificata e pagata al metro quadrato di superficie effettivamente trattata, come al punto c). Nel prezzo di elenco sono compresi tutti gli oneri per la preparazione del fondo, la fornitura dei materiali, la preparazione e posa in opera degli sfridi e la manodopera.

L'Amministrazione appaltante si riserva comunque la facoltà di effettuare controlli durante le varie fasi lavorative, prelevando campioni di prodotti utilizzati per verificare la corrispondenza delle caratteristiche tecniche richieste, mediante prove di laboratorio con oneri a carico della Ditta appaltatrice.

Art. 128 - Norme per la Misurazione e Valutazione dei Lavori - Cigli e Cunette

I cigli e le cunette in calcestruzzo, ove in elenco non sia stato previsto prezzo a metro lineare, oppure al metro quadro, saranno pagati a metro cubo, comprendendo nel prezzo ogni magistero per dare le superfici viste rifinite fresche al fratazzo.

Art. 129 - Norme per la Misurazione e Valutazione dei Lavori - Materiali – Noli – Mano d'Opera

NOLI

Il prezzo dei noli a freddo come per le attrezzature richieste in appalto (traccialinee, autocarri, macchine operatrici, ecc) si devono intendere comprensive dei seguenti oneri:

-Assicurazione R.C.A.

-la copertura assicurativa deve includere l'assistenza amministrativa in occasione di sinistri

-la copertura assicurativa deve escludere la rivalsa nei confronti dei conducenti in caso di sinistro

-gestione sinistri

-tassa di possesso

-carta verde

-immatricolazione, collaudo messa in strada e tassa di proprietà

-soccorso stradale, traino e recupero veicolo non marciante (in Italia) in caso di incidente o guasto

-manutenzione ordinaria e straordinaria con cambio e rabbocco liquidi motore, ecc.

-manutenzione e fornitura pneumatici e loro sostituzione ad usura

-sostituzione del mezzo in caso di fermo maggiore di 1 giorno, per qualsiasi ragione ovvero in caso di furto, incidente guasto ecc. con un mezzo analogo.

Tutte le prestazioni sopradescritte devono essere garantite entro 24 ore dalla richiesta.

Per i noli a caldo oltre alle garanzie di cui sopra il prezzo orario offerto si ritiene remunerativo anche dei costi dei carburanti e dell'operatore.

MATERIALI

Tutti i materiali previsti devono ritenersi di prima qualità anche se non sempre specificato in ogni singola voce la D.L. si riserva comunque per tutti i materiale di richiedere qualsiasi esame di laboratorio, certificazione e quant'altro riterrà necessario per verificarne la corrispondenza senza che la ditta abbia nella da pretendere.

I materiali si intendono inoltre franco cantiere senza oneri aggiuntivi di trasporto.

MANO D'OPERA

I prezzi relativi alla mano d'opera sono quelli desunti dalla camera di commercio del mese di febbraio 2008 comprensivi dell'aumento del 20% (10% di spese generali + 10% di utile di impresa.)

A tutti i prezzi dell'elenco prezzi unitari sarà applicato per tutto il periodo di validità del presente appalto il ribasso percentuale offerto dalla ditta appaltatrice.

Detti prezzi verranno applicati anche per i lavori di asfaltatura senza che l'impresa possa pretendere nessun aumento.

Tutti i materiali utilizzati per l'esecuzione di lavorazioni in economia, compresi i noli, mezzi d'opera e mano d'opera, saranno compensati secondo i prezzi di cui all'elenco prezzi unitari (allegato B) al netto del ribasso d'asta.

Per le voci non previste in tale elenco i nuovi prezzi saranno formulati nuovi prezzi in analogia con quelli previsti tramite apposito verbale sottoscritto dalle parti.

Art. 130 - Norme per la Misurazione e Valutazione dei Lavori - Misurazioni non specificate

Per le lavorazioni non previste nel presente capitolato, per le relative valutazioni si applicheranno le specifiche ed il prezzo della corrispondente voce dell'elenco prezzi unitari.

BARRIERE, SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE

Art. 131 – Barriere di Sicurezza

Per le barriere stradali di sicurezza la normativa di riferimento risulta essere la seguente:

- D.M. LL.PP. 15/10/1996, "Aggiornamento del D.M. 18/2/1992, n. 223, recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza";
- -D.M. n. 223 del 18 febbraio 1992 – "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego di barriere stradali di sicurezza";
- D.M. n. 2367 del 21 giugno 2004 - "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego di barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale"
- Direttiva del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 25 agosto 2004 - "Criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali"
- Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti del 21 luglio 2010 - "Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione ed impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali";
- Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 ottobre 2010 - "Omologazione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali. Aggiornamento norme comunitarie UNI EN 1317, parti 1, 2 e 3 in ambito nazionale;
- Decreto del Ministero Infrastrutture e dei Trasporti del 28 giugno 2011 - "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale".

Pertanto in sede di offerta le ditte dovranno presentare una dichiarazione del legale rappresentante della stessa ditta nella quale si attesta che i loro fornitori realizzeranno la fornitura come prescritto nelle specifiche tecniche e assicurino la qualità della fabbricazione ai sensi delle norme UNI EN ISO 9002/94 (*dichiarazione di impegno*).

L'Impresa che si aggiudica il lavoro dovrà presentare una dichiarazione di conformità dei prodotti alle specifiche tecniche del presente Capitolato e secondo i criteri che assicurino la qualità della

fabbricazione ai sensi delle norme UNI EN ISO 9002/94, dichiarazione ai sensi della norma EN 45014 rilasciata all'Impresa installatrice direttamente dal produttore o fornitore (*dichiarazione di conformità*).

Le barriere stradali di sicurezza dovranno essere attuate con dispositivi che abbiano conseguito il certificato di idoneità tecnica, ovvero l'omologazione, rilasciata dal Min. LL.PP. – Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale. L'omologazione della barriera di sicurezza stradale dovrà corrispondere alla classe richiesta nell'elaborato progettuale. Ove la richiesta di omologazione è stata inoltrata ma non vi è rilasciata la certificazione di omologazione dal Min. LL.PP., la Ditta fornitrice, tramite l'Impresa appaltatrice, dovrà presentare prima dell'inizio effettivo dei lavori i relativi certificati di prova sul manufatto e sui materiali, per il tipo e classe di barriera richiesta nel lavoro in oggetto.

La conformità delle barriere e dei dispositivi dovrà rispondere ai termini di legge posti dai D.M. LL.PP. Vigenti in materia (dichiarazione di conformità nella produzione e per l'installazione).

A seconda della loro destinazione ed ubicazione le barriere si dividono nei seguenti tipi:

- barriere centrali di spartitraffico;
- barriere per bordo stradale, in rilevato o scavo;
- barriere per opere d'arte, ponti, viadotti, sottovia, muri ecc.;
- barriere per punti singolari quali zone di approccio opere d'arte, ostacoli fissi e simili.

La classificazione delle barriere e dei dispositivi di ritenuta speciali, in relazione al "livello di contenimento", risulta essere la seguente:

Classe	Contenimento
N1	Minimo
N2	Medio
H1	Normale
H2	Elevato
H3	Elevatissimo
H4	Per tratti ad altissimo rischio

Qualora nell'elenco prezzi si riporti oltre alla descrizione della barriera anche la classe di appartenenza con la dicitura: "..... o equivalente alla classe", gli elementi geometrici e le caratteristiche dei materiali introdotti nella descrizione si intendono come valori o dati di riferimento, ma sarà tassativo dimostrare, da parte del fornitore, con il certificato di omologazione o di prova, la rispondenza della barriera da installare alla classe indicata nell'elenco prezzi.

A) BARRIERE DI SICUREZZA IN ACCIAIO

Le barriere, costituite da sostegni verticali (paletto di sostegno) e da fascia orizzontale (nastro) con elementi distanziatori, saranno installate ai margini della piattaforma stradale, ed eventualmente come spartitraffico centrale nelle strade a più sensi di marcia, in tratti discontinui secondo gli elaborati progettuali e ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori.

Tutti gli elementi metallici costituenti la barriera devono essere in acciaio di qualità non inferiore a S235, zincato a caldo con una quantità di zinco non inferiore a 300 g/mq per ciascuna faccia e nel rispetto della normativa UNI 5744/96.

Le fasce saranno fissate ai sostegni con il bordo superiore che dovrà trovarsi ad una altezza non minore di 70 cm dalla pavimentazione, mentre la faccia lato strada si troverà a non meno di 15 cm dal filo dei sostegni lato strada.

Ciascun tratto dovrà essere delimitato da un elemento terminale curvo o interrato.

La bulloneria di collegamento sarà a testa tonda, ad alta resistenza, con piastrina copriasola antisfilamento di mm 45x100 e spessore mm 4.

Ogni tre fasce sarà installato un dispositivo rifrangente con superficie normale all'asse stradale.

Le barriere per lo spartitraffico centrale saranno a doppia fila, con elementi terminali tondi o interrati.

SEGNALETICA ORIZZONTALE

Art. 132 - Prescrizioni Generali

La segnaletica orizzontale sarà costituita da strisce longitudinali, strisce trasversali ed altri segni come indicato all'art. 40 del nuovo Codice della Strada ed all'art. 137 del Regolamento di attuazione e successive modifiche e integrazioni.

Per regola generale nell'esecuzione dei lavori e delle forniture l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte nonché alle prescrizioni che di seguito vengono date per le principali categorie di lavori.

Per tutte le prestazioni, l'Impresa dovrà seguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica e dalla normativa vigente attenendosi agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione Lavori.

Tutte le forniture ed i lavori in genere, principali ed accessori previsti o eventuali, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con materiali appropriati e rispondenti alla specie di lavoro che si richiede ed alla loro destinazione.

La segnaletica orizzontale comprende linee longitudinali, frecce, linee trasversali, messaggi e simboli posti sulla superficie stradale, ecc.

La segnaletica orizzontale può essere realizzata mediante l'applicazione di vernice rifrangente premiscelata di qualsiasi colore a scelta della D.L. (bianco, giallo o blu) di tipo normale, acrilica, termospuzzato plastico, termocolato plastico, elastoplastico e in termoplastico preformato sia per linee che per scritte o simboli o mediante altri sistemi.

La segnaletica orizzontale deve essere sempre dotata di microsferi di vetro, nella quantità prevista nell'elenco prezzi unitari, in modo da garantire la retroriflessione nel momento in cui questa viene illuminata dai proiettori dei veicoli.

La retroriflessione in condizioni di pioggia o strada bagnata può essere migliorata con sistemi speciali, per esempio con rilievi catarifrangenti posti sulle strisce (barrette profilate), adoperando microsferi di vetro di dimensioni maggiori o con altri sistemi. In presenza di rilievi, il passaggio delle ruote può produrre effetti acustici o vibrazioni; questo tipo di segnaletica verrà espressamente richiesta nell'appalto e potrà anche essere usata solo in punti ben definiti del tratto da segnalare.

Art. 133 - Qualità e Provenienza dei Materiali

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, per caratteristiche, alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato, e a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere accettati dalla Direzione Lavori; prima dell'inizio dei lavori, l'impresa appaltatrice indicherà alla Direzione Lavori il produttore o la fabbrica dei materiali da cui intenderà rifornirsi per l'intera durata dell'appalto; ai fini della preventiva accettazione dovrà produrre la certificazione di qualità dei materiali, prodotta direttamente dal fornitore, accompagnata da certificati di prova rilasciati da laboratori riconosciuti.

La DL si riserva di verificare la rispondenza dei requisiti ritenuti di volta in volta necessari.

Qualora la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute: i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stessa Impresa.

Tutte le forniture ed i lavori in genere, principali ed accessori previsti o eventuali, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con materiali e magisteri appropriati e rispondenti alla specie di lavoro che si richiede ed alla loro destinazione.

ACCERTAMENTI PRELIMINARI DURANTE IL CORSO E A CONCLUSIONE DEI LAVORI

Art. 134 - Prove dei Materiali

In relazione a quanto prescritto nel precedente articolo circa le qualità e le caratteristiche dei materiali, per la loro accettazione l'Impresa è obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio, anche presso gli stabilimenti di produzione per cui l'Impresa si impegna a garantire l'accesso presso detti stabilimenti ed a fornire l'assistenza necessaria.

L'utilizzo di materiali riconosciuti validi e accettati dalla Direzione Lavori non esimerà l'Impresa dall'ottenimento dei valori prestazionali prescritti su strada che sono lo scopo delle lavorazioni.

VERIFICA D'IDONEITÀ DEL SUPPORTO E DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI

Prima di iniziare un lavoro di posa della segnaletica orizzontale, l'Impresa deve effettuare le seguenti verifiche:

- verificare se lo stato della segnaletica preesistente, qualora presente, permette una sovrapposizione del prodotto senza rischi per la buona riuscita dell'applicazione stessa, tenendo in considerazione la compatibilità dei prodotti;
- verificare il tipo di supporto (conglomerato bituminoso, conglomerato bituminoso drenante, calcestruzzo, pietra) e la sua compatibilità con il materiale da applicare;
- accertarsi delle condizioni fisiche della superficie, per esempio che non ci sia presenza di crepe o irregolarità che possano ostacolare l'applicazione del materiale: in tal caso segnalare la presenza di tali problematiche alla D.L. che a sua discrezione potrà ordinare di procedere all'esecuzione;
- verificare che il supporto risulti perfettamente pulito, privo cioè di agenti inquinanti quali per esempio macchie d'olio o di grasso, o resine provenienti dagli alberi, che possano influenzare la qualità della stesa;
- poiché la maggior parte dei materiali è incompatibile con l'acqua, verificare che il supporto sia asciutto e che la sua temperatura rientri nell'intervallo previsto per l'applicazione del materiale come risulta dalla scheda tecnica del produttore;
- rilevare i valori di temperatura del supporto ed umidità relativa dell'aria prima della stesa, che devono rientrare nell'intervallo previsto per il prodotto da utilizzare (vedere scheda tecnica del produttore).
- Effettuare l'installazione della segnaletica di cantiere e verificare l'efficienza della stessa prima e dopo le lavorazioni.

Nel caso in cui non si siano verificate le condizioni idonee all'applicazione, l'Impresa non deve procedere all'esecuzione del lavoro e deve avvisare la Direzione Lavori per avere istruzioni.

Art. 135 - Materiali per la Segnaletica Orizzontale

GENERALITÀ

La segnaletica orizzontale sarà costituita da strisce longitudinali, strisce trasversali ed altri simboli ed iscrizioni.

Le caratteristiche fotometriche, colorimetriche, di scivolosità e di durata dei materiali da usare per i segnali orizzontali, dovranno essere conformi alle prescrizioni del presente Capitolato.

Le caratteristiche fotometriche, colorimetriche e di resistenza al derapaggio dovranno essere conformi alle prescrizioni generali previste dalla norma UNI EN 1436-07 relativamente alle classi indicate nella scheda tecnica.

Tali caratteristiche si intendono in opera per il periodo di garanzia previsto.

Le caratteristiche dovranno essere comprovate dalle relative certificazioni rilasciate da Laboratori ufficiali autorizzati.

La segnaletica andrà realizzata nelle zone di progetto e/o in quelle richieste dalla DL.

L'Appaltatore sarà libero di utilizzare materiali di sua scelta, nell'ambito della tipologia di prodotto indicata nell'appalto.

I bordi delle strisce, linee di arresto, zebraure, scritte ecc., dovranno risultare nitidi e la superficie verniciata uniformemente coperta.

PROVE ED ACCERTAMENTI PER LA TRACCIABILITÀ DEI MATERIALI

Il prodotto che sarà utilizzata per l'esecuzione della segnaletica orizzontale, dovrà essere accompagnata da una scheda tecnico applicativa del prodotto rilasciata dal produttore contenente almeno le seguenti informazioni relative al prodotto verniciante bagnato, alla pellicola risultante dopo l'essiccazione:

Dati da prove di laboratorio:

- potere coprente del prodotto in m²/kg
- viscosità
- densità
- residuo secco
- tempo di essiccazione
- fattore di luminanza del prodotto

Caratteristiche indicate dal produttore:

- percentuale di diluizione e tipo di diluente raccomandato dal produttore
- tipi e quantità di sfere di vetro da usare nel caso di postspruzzatura

Dati da prove prestazionali su strada (UNI 1436-07):

- resistenza al derapaggio
- coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Q_d
- coefficiente di retroriflessione R_L

I dati derivati da prove prestazionali sono derivati seguendo i criteri previsti dalla UNI EN 1436-07.

Il materiale fornito dovrà soddisfare i requisiti indicati nella scheda tecnica presentata alla D.L. ed essere conforme alla dichiarazione delle caratteristiche dichiarate dal Produttore.

Qualora il materiale non risulti conforme ad una o più caratteristiche richieste, l'Ente Appaltante, a suo insindacabile giudizio, potrà imporre la sostituzione con altro materiale idoneo senza che ciò comporti spese aggiuntive rispetto a quelle concordate.

CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

Il materiale da impiegare potrà contenere sfere di vetro premiscelate durante il processo di fabbricazione o subire il processo di postspruzzatura durante l'applicazione, cosicché dopo l'essiccamento e successiva esposizione delle sfere di vetro, dovuta all'usura dello strato superficiale del prodotto stesso sullo spartitraffico, queste svolgano effettivamente una efficiente funzione di guida nelle ore notturne agli autoveicoli, sotto l'azione della luce dei fari.

Il materiale non dovrà scolorire sotto l'azione dei raggi UV.

Il materiale non dovrà assorbire grassi, oli ed altre sostanze tali da causare la formazione di macchie e la sua composizione chimica dovrà essere tale che, applicata sulla pavimentazione stradale, anche nei mesi estivi, non presenti tracce di inquinamento da sostanze bituminose, e non dovrà permettere l'affioramento del legante bituminoso.

Art. 136 - Prestazioni della Segnaletica Orizzontale

Il presente articolo richiama la norma europea UNI EN 1436/2007 e l'obbligo dell'appaltatore al rispetto integrale della stessa norma.

La norma specifica le prestazioni che la segnaletica orizzontale di colore bianco giallo e blu deve possedere per garantire all'utente della strada una buona funzionalità.

La segnaletica orizzontale deve essere efficiente fin dalla posa in opera ed i requisiti richiesti devono essere mantenuti per tutta la vita funzionale prevista ed espressamente indicata.

Vengono di seguito definiti tali requisiti, in base a quanto previsto dalla Norma UNI EN 1436/2007.

Gli standard prestazionali richiesti sono la riflessione in condizioni di luce diurna e di illuminazione

artificiale, la retroriflessione in condizioni di illuminamento mediante i fari degli autoveicoli, e la resistenza al derapaggio.

REQUISITI

I requisiti che la segnaletica orizzontale deve possedere, definiti SOGLIE DI ACCETTABILITA', ai sensi della norma europea sopra specificata, UNI EN 1436/2007, riguardano le prestazioni che la stessa deve rispettare durante la sua durata di vita funzionale, espressi attraverso parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale in termini di classi di prestazioni. Tali valori minimi dovranno essere rispettati indipendentemente dall'eventuale usura causata dalle operazioni di manutenzione invernale del piano viabile e se l'usura è eccessiva, dovranno essere ripristinati a cura e spese dell'Impresa, in modo da mantenere i livelli di visibilità richiesti.

Le misure potranno essere fatte per ogni requisito elencato, ad insindacabile giudizio della DL. Per le verifiche dei parametri prestazionali è previsto il metodo puntuale che permette di rilevare i parametri

Qd	Coefficiente di luminanza è la misura della riflessione alla luce del giorno o in presenza di illuminazione stradale. Il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli alla luce del giorno tipica o media o in presenza di illuminazione stradale.
RL	La retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli, misurata mediante il coefficiente di luminanza retroriflessa RL. Il coefficiente di luminanza retroriflessa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli in condizioni di illuminazione con i proiettori dei propri veicoli.
SRT	La resistenza al derapaggio è la misura dell'aderenza superficiale della linea.

CONTROLLI SULLA SEGNALETICA BIANCA

REQUISITO	METODO PROVA	DI	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 1436-07)
coefficiente di luminanza in luce diffuse	UNI EN 1436-07	di	Qd	$M_{cd} m^{-2} x^{-1}$	≥ 100	Q2
coefficiente di luminanza retroriflessa pavimentazione asciutta	UNI EN 1436-07	di	RL	$m_{cd} * m^{-2} x^{-1}$	≥ 100	R2
coefficiente di luminanza retroriflessa pavimentazione bagnata	UNI EN 1436-07	di	RL	$m_{cd} * m^{-2} x^{-1}$	≥ 35	RW2
coefficiente di luminanza retroriflessa pavimentazione caso di pioggia	UNI EN 1436-07	di	RL	$m_{cd} * m^{-2} x^{-1}$	≥ 35	RRL2
resistenza al derapaggio	UNI EN 1436-07	al	SRT	-	≥ 55	S3

Nota 1: 'in caso di pioggia' si intende per una pioggia di 20mm/h dopo un'esposizione del macchinario di 5 minuti.

Nota 2: Ogni singola verifica deve risultare dalla media di cinque sondaggi eseguiti nel tratto stradale scelto per il controllo, in punti diversi. In ogni sondaggio devono essere effettuate minimo quindici letture dei valori di retroriflessione RL.

Simboli

Per ogni simbolo, il valore di retroriflessione sarà dato dalla media di minimo tre letture.

Lettere

Per ogni lettera, il valore di retroriflessione sarà dato dalla media di minimo tre letture.

Strisce trasversali

Per ogni striscia trasversale, il valore di retroriflessione sarà dato dalla media di minimo quindici letture.

Frecce direzionali

Per ogni freccia direzionale sulla piattaforma, il valore di retroriflessione sarà dato dalla media di minimo cinque letture.

CONTROLLI SULLA SEGNALETICA GIALLA

REQUISITO	METODO PROVA	DI	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	CATEGORIA (UNI EN 1436-07)
coefficiente di luminanza in luce diffuse	UNI EN 1436-07		Qd	$M_{cd} m^{-2} x^{-1}$	≥80	Q1
coefficiente di luminanza retroriflessa in pavimentazione asciutta	UNI EN 1436-07		RL	$m_{cd} * m^{-2} x^{-1}$	≥80	R1
resistenza derapaggio	UNI EN 1436-07		SRT	-	≥55	S3

I controlli sulle caratteristiche prestazionali della segnaletica orizzontale dovranno essere condotti nel periodo che intercorre tra la loro applicazione e per i 2 mesi successivi (60 gg). Ad un anno di distanza dalla posa in opera i valori caratteristici di Qd, RL dovranno essere non inferiori al 20% e SRT non inferiore a 45.

CONDIZIONI DI PROVA

Strisce longitudinali

METODO DI MISURAZIONE DELLA RESISTENZA AL DERAPAGGIO SRT

Per la misurazione della resistenza al derapaggio SRT, si rimanda alla norma europea UNI EN 1436/2004.

Principio della prova.

L'apparecchiatura di prova è costituita da un pendolo oscillante provvisto di un cursore di gomma all'estremità libera. Viene misurata la perdita di energia causata dall'attrito del cursore su una lunghezza specificata della superficie stradale. Il risultato è espresso in unità SRT.

Art. 137 - Segnaletica Verticale

a) Caratteristiche generali

Forme, dimensioni, misure e colori dei segnali stradali verticali di direzione e della segnaletica complementare devono essere rigorosamente conformi alle prescrizioni del D.P.R. 16/12/92 n. 495 Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della Strada nel testo vigente e a quelle dei Decreti e Circolari emanati dal Ministero LL.PP.

I materiali adoperati per la fabbricazione dei segnali e dei relativi supporti o sostegni dovranno essere della migliore qualità in commercio; se richiesto dalla Amministrazione aggiudicatrice

dovranno essere presentati campioni rappresentativi della fornitura o dei materiali utilizzati per la stessa.

Tutti i segnali forniti dalla Ditta aggiudicataria dovranno essere completi di collari in alluminio a tre bulloni antirotazione e bulloneria in acciaio inossidabile a testa quadrata con dado esagonale, che permettano l'installazione del cartello senza alcuna foratura della superficie dello stesso e senza problemi di interesse anche a sostegni esistenti.

Le saldature ed ogni altro mezzo di giunzione fra il segnale ed i suoi elementi strutturali, attacchi e sostegni dovranno mantenersi integri ed immuni da corrosione per tutto il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente.

Le targhe modulari in lega d'alluminio anticorrosione dovranno consentire l'intercambiabilità di uno o più moduli danneggiati senza dover sostituire l'intero segnale e permettere di apportare variazioni sia di messaggio che di formato, utilizzando il supporto originale.

La Amministrazione aggiudicatrice si riserva la facoltà di prelevare campioni della fornitura effettuata.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio e degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Amministrazione aggiudicatrice, previa apposizione dei sigilli e firme del Responsabile del procedimento e dell'impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione. Le diverse prove ed analisi da eseguire sui campioni saranno prescritte ad esclusivo giudizio della Amministrazione aggiudicatrice che si riserva la facoltà di fare eseguire a spese della Ditta aggiudicataria prove di qualsiasi genere presso riconosciuti Istituti specializzati ed autorizzati allo scopo di conoscere la qualità e la resistenza dei materiali impiegati e ciò anche dopo la provvista a piè d'opera, senza che la Ditta possa avanzare diritti e compensi per questo titolo.

La Ditta fornitrice è tenuta a sostituire, entro 15 giorni a propria cura e spese, tutto il materiale che, a giudizio insindacabile della Amministrazione aggiudicatrice o dalle analisi e prove fatte eseguire dalla stessa, non dovesse risultare rispondente alle prescrizioni.

La Ditta aggiudicataria è, infine, tenuta ad accettare in qualsiasi momento eventuali sopralluoghi disposti dalla Amministrazione aggiudicatrice presso i laboratori della stessa, atti ad accertare la consistenza e la qualità delle attrezzature e dei materiali in lavorazione usati per la fornitura.

b) Supporto dei segnali

I segnali saranno costruiti in ogni loro parte in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% dello spessore non inferiore a 25/10 di mm. Per targhe modulari composte con elementi di altezza superiore a 20 cm lo spessore non dovrà essere inferiore a 30/10 di mm, su tutto lo sviluppo del profilo.

La lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura meccanica, sgrassata a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfocromatizzazione o ad analogo procedimento, di pari affidabilità, su tutte le superfici.

Il materiale grezzo, dopo aver subito detti suddetti processi di preparazione ed un trattamento antiossidante con applicazione di vernice tipo wash primer, dovrà essere verniciato con opportuni prodotti, secondo il tipo di metallo, e la cottura a forno dovrà raggiungere una temperatura di 140 °C.

Il retro e la sciolatura dei cartelli verrà ulteriormente finito in colore grigio neutro opaco con speciale smalto sintetico o con altro prodotto che dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione Lavori.

Per segnali di direzione e di preavviso l'Appaltatore potrà utilizzare, previo assenso della Direzione Lavori e alle stesse condizioni contrattuali, pannelli in estruso di alluminio. Come per la lamiera d'alluminio, le superfici dei pannelli in estruso di alluminio dovranno essere trattate per l'applicazione della pellicola seguendo il procedimento sopra descritto.

Rinforzi

Ogni segnale sarà rinforzato in ogni suo perimetro con una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola con spigoli arrotondati.

Le targhe con superficie superiore a mq. 0,80, i dischi Ø 90 cm, i segnali ottagonali Ø 90 cm. ed i segnali di direzione, saranno rinforzati mediante l'applicazione sul retro, per tutta la larghezza del

cartello, di due traverse di irrigidimento in alluminio, prolungate ad omega, completamente scanalate, disposte orizzontalmente e parallelamente al diametro del segnale, adatte allo scorrimento longitudinale delle controstaffe di ancoraggio ai sostegni.

Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di mq. 1,25 i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento secondo le mediane o le diagonali.

Qualora infine i segnali siano costituiti da due o più pannelli contigui, questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari in metallo resistenti alla corrosione, opportunamente forati e muniti di un sufficiente numero di bulloni zincati.

Il rinforzo sul retro del cartello è costituito da traversi orizzontali o verticali in alluminio, saldate elettricamente, per punti, al cartello.

Dette traverse potranno essere:

- a. di lamiera dello spessore uguale a quello del cartello, piegate ad omega;
- b. ricavata per estrusione o stampaggio a freddo.

La distanza in asse fra due traverse e quella del bordo del cartello, non dovrà superare rispettivamente cm 50 e cm 25. Comunque i cartelli dovranno avere non meno di due traverse, escluso quei casi che verranno esaminati di volta in volta. Per le frecce la lunghezza delle traverse sarà pari alla lunghezza della freccia stessa meno 7 cm da un lato e meno l'altezza della testa della freccia più sette cm dall'altro lato.

Attacchi

Laddove non specificato, tutti i segnali stradali porteranno sul retro gli attacchi standard, adatti a sostegni in ferro tubolare del diametro esterno di 60 mm, composti da staffa a corsoio della lunghezza utile di cm. 12 saldata al segnale, da controstaffa, bulloni - e relativi dadi - interamente filettati in acciaio inox.

I segnali di obbligo: Fig. Il 80/a, 80/b, 80/c, 82/a, 82/b, invece, dovranno essere dotati di otto attacchi standard disposti in forma circolare se richiesto dalla D.L..

Qualora i segnali fossero costituiti da due o più pannelli contigui, questi saranno perfettamente accostati mediante angolari in metallo resistenti alla corrosione, opportunamente forati e muniti di un sufficiente numero di bulloni in acciaio inox.

c) Targhe modulari

Rinforzi

Ogni elemento avrà ricavate sul retro speciali profilature ad "omega aperto" formanti un canale continuo per tutta la lunghezza del segnale, con duplice funzione di irrigidire ulteriormente il supporto e di consentire l'alloggiamento e lo scorrimento della bulloneria di serraggio delle staffe che in questo modo potranno essere fissate senza problemi di interasse, anche a sostegni esistenti.

Per i profili da cm 25 e cm 30, sono richieste tassativamente almeno 2 profilature ad "omega aperto".

Le targhe bifacciali dovranno essere complete anche di staffe a cerniera aperta pure in alluminio estruso, per il fissaggio a sostegni tubolari di diametro 60 o 90 mm.

Qualora non fossero richieste le staffe a cerniera aperta su entrambi i lati chiusi, quello mancante dovrà essere opportunamente chiuso con tappo pure in alluminio estruso.

Giunzioni

Ogni profilo avrà ricavato, lungo i bordi superiore ed inferiore, 2 sagome ad incastro che consentano la sovrapposibilità e la congiunzione dei profili medesimi.

Tale congiunzione, per offrire adeguate garanzie di solidità, dovrà avvenire mediante l'impiego di un sufficiente numero di bulloncini in acciaio inox da fissarsi sul retro del supporto.

Inoltre, per evitare possibili fenomeni di vandalismo, tale bulloneria dovrà risultare visibile guardando frontalmente il retro del segnale e le teste delle viti saranno del tipo cilindrico con esagono incassato.

Finiture

Le targhe realizzate con i profili descritti dovranno consentire l'applicazione corretta dei vari tipi di pellicola, con le stesse modalità e garanzie delle targhe tradizionali. Per quanto riguarda la finitura posteriore delle targhe monofacciali, non viene richiesto alcun trattamento particolare, date le notevoli caratteristiche chimico-fisiche della lega anticorrosione.

Le targhe modulari in lega di alluminio anticorrosione dovranno inoltre consentire l'intercambiabilità di uno o più moduli danneggiati senza dover sostituire grafica, la simbologia e i caratteri alfabetici componenti le iscrizioni.

Iscrizioni sul retro dei segnali

Sul retro dei segnali dovrà essere indicato l'Ente proprietario della strada e il numero e data dell'ordinanza di installazione, il marchio della Ditta che ha fabbricato il segnale, l'anno di fabbricazione (che dovrà coincidere con l'anno di fornitura), il numero di contratto con il quale l'Ente appaltante ha aggiudicato i presenti lavori di manutenzione della segnaletica verticale, nonché il numero dell'autorizzazione concessa dal Min. LL.PP. alla Ditta medesima per la fabbricazione dei segnali così come previsto dall'art. 77 del Regolamento di Attuazione del C.d.S..

Il complesso di tali iscrizioni non dovrà occupare una superficie maggiore di 200 cm² e dovrà essere in serigrafia.

Faccia anteriore

La superficie anteriore dei supporti metallici, preparati e verniciati come al precedente paragrafo, deve essere finita con l'applicazione, sull'intera faccia a vista, delle pellicole retroriflettenti, di classe 1, Classe 2 o di Classe 2 "Speciali" secondo quanto prescritto per ciascun tipo di segnale dell'art. 79, commi 11 e 12, del DPR 16/12/92 n. 495, modificato dal DPR 16/09/96 n. 610, o in pellicola richiesta dalla Stazione Appaltante.

Sui segnali la pellicola retroriflettente dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del cartello, nome convenzionale "a pezzo unico", intendendo definire con questa denominazione un pezzo intero di pellicola, sagomato secondo la forma del segnale, stampato mediante metodo serigrafico con speciali paste o inchiostri trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli ed infine protetto interamente da apposito trasparente di finitura che garantisca la inalterabilità della stampa.

Sono consentite deroghe al "pezzo unico" solo per la realizzazione di pannelli quadrati o

rettangolari il cui lato minore sia di larghezza superiore a cm. 120.

Per quanto riguarda la segnaletica di indicazione (frecce, preavvisi di bivio, ecc.) essa dovrà interamente essere riflettorizzata, sia per quanto concerne il fondo del cartello che i bordi, i simboli e le iscrizioni, in modo che tutti i segnali appaiano di notte secondo lo schema di colori con il quale appaiono di giorno, in ottemperanza alle norme vigenti.

Per ogni segnale di preavviso la Ditta aggiudicataria dovrà approntare un disegno in scala che sarà sottoposto all'approvazione della Amministrazione aggiudicatrice prima dell'applicazione della pellicola.

La stampa dovrà essere effettuata con i prodotti ed i metodi prescritti dal fabbricante delle pellicole retroriflettenti; i colori stampati dovranno mantenere inalterate le stesse caratteristiche fotometriche e colorimetriche previste nei paragrafi 2.1 e 2.2 del Disciplinare Tecnico approvato con decreto del Ministero dei LL.PP. 31/03/95 n. 1584 per un periodo di tempo pari a quello garantito per la durata della pellicola retroriflettente. Su ogni porzione di quest'ultima dovrà comparire almeno una volta il contrassegno di cui al capitolo 5 del Disciplinare tecnico.

In ogni caso la visibilità dei segnali dovrà corrispondere alle prescrizioni dell'art. 79 e seguenti del vigente Regolamento del Codice della Strada ferme restando le modalità di esecuzione sopra descritte relative ai segnali a pezzo unico e a quelli di indicazione.

d) Pellicole retroriflettenti

Le pellicole retroriflettenti da usare per i forniture e posa in opera in oggetto dovranno avere le caratteristiche colorimetriche, fotometriche, tecnologiche di durata previste dal Disciplinare Tecnico approvato dal Ministero LL.PP. con decreto del 31/03/95 n. 1584 e dovranno risultare essere prodotte da ditte in possesso del sistema di qualità in base alle norme europee della serie UNI/EN

29000.

Le pellicole retroriflettenti dovranno essere lavorate ed applicate sui supporti metallici mediante le apparecchiature previste dall'art. 194, comma 1, del Regolamento del Codice della Strada DPR 16/12/92 n. 495, nel testo in vigore. L'applicazione dovrà comunque essere eseguita a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni della Ditta produttrice delle pellicole.

Al fine di garantire il livello di qualità delle pellicole retroriflettenti la Ditta aggiudicataria dovrà presentare certificati di conformità rilasciati da Istituti autorizzati., così come prescritto nel paragrafo 1.3 del Disciplinare Tecnico.

Le certificazioni di conformità relative alle pellicole retroriflettenti proposte devono contenere esiti di tutte le analisi e prove prescritte dal suddetto Disciplinare e, dalla descrizione delle stesse, dovrà risultare in modo chiaro ed inequivocabile che tutte le prove ed analisi sono state effettuate, secondo le metodologie indicate, sui medesimi campioni, per l'intero ciclo e per tutti i colori previsti dalla Tab. I del Disciplinare Tecnico summenzionato.

Inoltre, mediante controlli specifici da riportare espressamente nelle certificazioni di conformità, dovrà essere comprovato che il marchio di individuazione delle pellicole retroriflettenti sia effettivamente integrato con la struttura del materiale, inasportabile e perfettamente visibile anche dopo la prova di invecchiamento accelerato strumentale.

Potranno essere utilizzate pellicole retroriflettenti sia termoadesive (tipo A) sia autoadesive (tipo B). All'atto dell'aggiudicazione, la Ditta aggiudicataria dovrà indicare nella dichiarazione impegnativa di cui riportante il tipo di pellicola in precedenza utilizzata. In caso di variazione durante i fornitura e posa in opera, la Ditta dovrà preventivamente comunicare tale variazione all'Amministrazione per accettazione.

Le pellicole retroriflettenti termoadesive dovranno essere applicate sui supporti metallici mediante apposita apparecchiatura che sfrutta l'azione combinata della depressione e del calore.

Le pellicole retroriflettenti autoadesive dovranno essere applicate con tecniche che garantiscano che la pressione necessaria all'adesione della pellicola-supporto sia stata esercitata uniformemente sull'intera superficie. Comunque l'applicazione dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni della Ditta produttrice delle pellicole.

Pellicole retroriflettenti a normale efficienza (di Classe 1)

Sono così definite le pellicole a normale risposta luminosa con durata di 7 anni.

Le pellicole retroriflettenti devono avere i livelli di qualità prescritti dal Disciplinare tecnico (D.M. LL.PP. 31/03/95 n. 1584).

Pellicole retroriflettenti ad elevata efficienza (di Classe 2)

Sono così definite le pellicole ad alta risposta luminosa con durata di 10 anni.

Le pellicole retroriflettenti devono avere i livelli di qualità prescritti dal Disciplinare tecnico (D.M. LL.PP. 31/03/95 n. 1584).

Pellicole speciali

Sono così definite le pellicole ad altissima risposta luminosa con durata di 10 anni, munite di certificazione per la Classe 2, ma aventi caratteristiche prestazionali superiori alle pellicole di Classe 2 di cui al capitolo 2, art. 2.2 del Disciplinare Tecnico pubblicato con D.M. 31.03.1995

Questo tipo di pellicole possono essere usate in specifiche situazioni stradali:

- segnaletica che per essere efficiente richiede una maggiore visibilità alle brevi e medie distanze;
- segnali posizionati in modo tale da renderne difficile la corretta visione ed interpretazione da parte del conducente del veicolo;
- strade ad elevata percorrenza da parte di mezzi pesanti;
- strade con forte illuminazione ambientale;

Al fine di realizzare segnali stradali efficaci per le suddette specifiche situazioni, dette pellicole retroriflettenti devono possedere caratteristiche di grande angolarità superiori, così come definite dalla seguente tabella, relativa alle caratteristiche fotometriche (coefficiente areico di intensità luminosa):

ANGOLO DIVERG.	ANG. ILLUMIN.	BIANCO	GIALLO	ROSSO	VERDE	BLU
	5°	80	65	20	10	4
1°	30°	50	40	13	5	2,5
	40°	15	13	5	2	1
	5°	20	16	5	2,5	1
1,5°	30°	10	8	2,5	1	0,50
	40°	5	4,5	1,5	0,5	0,25

Un rapporto di prova, rilasciato da un Istituto di misura previsto dal D.M. 31.03.95, attestante che le pellicole retroriflettenti soddisfano i sopradetti requisiti dovrà essere consegnato all'Amministrazione, unitamente alla certificazione di Classe 2 prevista dallo stesso D.M. 31.03.95. Potrà essere richiesto che tale pellicola speciale sia inoltre dotata di un sistema anticondensa che oltre alle caratteristiche fotometriche e prestazionali di cui sopra sarà composta da materiali tali da evitare la formazione di condensa sul segnale stesso durante le ore notturne in cui essa si viene a formare.

Detta caratteristica è definita da un angolo di contatto delle gocce d'acqua sul segnale stessa non superiore a 25° (venticinque gradi).

Detta misurazione si intende effettuata con sistemi per misura delle tensioni superficiali "Kruss" con acqua distillata ed alla temperatura di 22°.

In tal caso tali caratteristiche dovranno essere attestate nel certificato di cui sopra.

5.9 - Caratteristiche e qualità dei sostegni

I sostegni, i supporti e le basi mobili di tipo trasportabile e ripiegabile dovranno essere realizzati in maniera tale da assicurare la stabilità del segnale in qualsiasi condizione della strada ed atmosferica.

I sostegni dei segnali dovranno essere dimensionati e installati in maniera tale da resistere ad una velocità del vento di km/h 150, pari ad una pressione dinamica di 140 kg/mq e comunque nel rispetto di:

Norme tecniche per le costruzioni DM 16/01/2008

- Circolare delle norme tecniche per le costruzioni n. 617 del 02/02/2009
- D.M.LL.PP. 11/03/1988: "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"
- CNR 10011/85 "Costruzioni d'acciaio: istruzioni per il calcolo, l'esecuzione il collaudo e la manutenzione"
- CNR 10022/84 "Profilati formati a freddo; istruzione per l'impiego nelle costruzioni".

Le fondazioni in conglomerato cementizio di classe C25/C30 dovranno essere gettate in opera e dimensionate per gli sforzi derivanti dalla spinta sopra indicata.

L'Impresa rimarrà pertanto unica e sola responsabile in qualsiasi momento della stabilità dei segnali sia su pali che su portali, sollevando da tale responsabilità sia l'Amministrazione sia i suoi Funzionari da danni che potessero derivare a cose o a persone.

e) Sostegni

Sostegni a palo

I sostegni per i segnali verticali (esclusi i portali), saranno in acciaio S 235 JR tubolare con contenuto di silicio inferiore a 0,04% o compreso fra 0,14-0,24% e, previo decapaggio del grezzo, dovranno essere zincati a caldo (norme UNI 5744-66 e ASTM 123) e non verniciati.

Detti sostegni dovranno avere diametro esterno di 60 mm e pesare non meno di Kg. 4,2 a ml (corrispondente ad uno spessore minimo di 3 mm).

I sostegni avranno la sommità chiusa con apposito tappo a pressione in resina sintetica ed avranno un foro alla base per il fissaggio del tondino di ancoraggio. Dovranno inoltre avere un dispositivo inamovibile antirrotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al

terreno.

I sostegni (mensole) per i segnali da fissare a parete saranno costituiti da barre in acciaio zincato con sezioni ad "U" fornite in spezzoni da mm 4,00.

I sostegni per i segnali di indicazione in elementi estrusi di alluminio potranno essere richiesti dalla Direzione Lavori anche in acciaio zincato a caldo (secondo le norme ASTM 123) con profilo ad "IPE" dimensionati per resistere ad una spinta di 140 Kg/mq e atti al fissaggio degli elementi modulari con speciali denti in lega di alluminio UNI-3569-TA/16 dell'altezza di mm 40.

Sostegni a portale

I sostegni a portale per i segnali saranno costituiti in tubolari di acciaio tipo S 235 JR a sezione quadra o rettangolare o a sezione variabile, interamente zincati a caldo evitando effetto "SENDELIN" (norme UNI 5744-66 e ASTM) con quantità di silicio inferiore a 0,04% o compreso tra 0,14% e 0,24%.

Se non diversamente specificato, l'altezza del ritto sarà tale da consentire l'installazione di targhe ad un'altezza minima di 5,50 ml dal piano viabile.

La traversa sarà monotrave con montanti leggeri per il fissaggio delle targhe.

I portali saranno ancorati al terreno mediante un dado di fondazione in calcestruzzo armato idoneamente dimensionato ed eventualmente sottofondato secondo le caratteristiche del terreno, con relativa piastra di base e tirafondi zincati o, in alternativa, con altra soluzione che dovrà comunque essere concordata con la Amministrazione aggiudicatrice ed approvata dalla stessa.

Posa in opera

La posa in opera della segnaletica verticale dovrà essere eseguita installando i sostegni su apposito basamento in calcestruzzo di cemento classe Rbk minimo 200 Kg./cmq. E delle dimensioni minime di cm. 40x40x50.

I basamenti dovranno essere opportunamente dimensionati e le dimensioni dovranno essere determinate dall'Appaltatore, tenendo conto che gli impianti devono resistere alle sollecitazioni provocate dal vento come previsto dalla normativa vigente; detti basamenti dovranno essere sottoposti all'approvazione dal Supervisore del servizio con l'avvertenza che tale approvazione non esonera in alcun modo l'Appaltatore stesso dalle sue responsabilità in ordine alla resistenza degli impianti.

L'approvazione preliminare da parte del Supervisore dei servizi è condizione determinante per la corresponsione di eventuali compensi. La distanza tra l'estremità del cartello, lato carreggiata, ed il margine della carreggiata stessa sarà minima m. 0,30 e massima m. 1,00; fanno eccezione tutti i cartelli su spartitraffico, quelli a sbalzo, quelli in prossimità di gallerie, quelli in galleria, ecc. che saranno di volta in volta esaminati dal Supervisore dei servizi.

L'altezza tra il bordo inferiore del cartello e la pavimentazione sarà compresa fra m. 0,60 e m. 2,20; fanno eccezione le targhe chilometriche la cui altezza sarà di m. 1,70 – 1,80 e tutti gli altri cartelli in posizioni particolari la cui altezza sarà stabilita di volta in volta dal Supervisore dei servizi.

In ogni modo in ogni itinerario dovrà essere rispettata un'altezza uniforme.

I portali dovranno essere posti in basamenti di calcestruzzo armato, dosato a Kg. 250 per me. Di cemento tipo K 325.

Le dimensioni e l'armatura in ferro di detti basamenti saranno determinate dall'Appaltatore, tenendo presente che l'alloggiamento della struttura ai basamenti avverrà mediante flange e relativi tirafondi. Il tutto sarà sottoposto all'approvazione del Supervisore dei servizi; tale approvazione non esonera in alcun modo l'Appaltatore stesso dalle responsabilità in ordine alla resistenza degli impianti che dovranno sopportare le sollecitazioni provocate dal vento secondo la normativa vigente.

I segnali dovranno essere installati in modo tale da essere situati alla giusta distanza o posizione agli effetti della visibilità e della regolarità del traffico seguendo lo schema di massima dai disegni forniti dal Supervisore dei servizi. Il giudizio dell'esattezza di tale posizione è riservato in modo insindacabile dal Supervisore dei servizi e saranno ad esclusivo carico e spesa dell'Appaltatore ogni operazione e fornitura relativa allo spostamento dei segnali giudicati non correttamente posati.

L'Appaltatore si assume la responsabilità della perfetta conservazione della segnaletica in opera

accollandosi l'incarico di eseguire le eventuali correzioni, modifiche o aggiunte sui cartelli già in opera che verranno ordinate dal Supervisore dei servizi fino al giorno del collaudo.

Nel caso di piccole correzioni, l'Appaltatore potrà prevedere sul posto alla modifica impiegando pellicole autoadesive. Quando, per dette correzioni, sarà necessario operare in laboratorio queste dovranno essere eseguite nel modo descritto dall'articolo 4.1. Le sopraccitate modifiche saranno compensate come Elenco Prezzi.

f) Segnaletica complementare - Delineatori normali di margine

I delineatori normali di margine o segnalimiti stradali devono avere i requisiti stabiliti nell'art. 173 del D.P.R. 16/12/92 n. 495 Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della Strada, aggiornato dal D.P.R. 16/09/96 n. 610, e a quelle dei Decreti e Circolari emanati a tutt'oggi dal Ministero LL.PP.

In particolare, devono essere forniti di dispositivo rifrangente la cui superficie deve essere, al minimo, di 60 cmq ed il cui colore deve essere: rosso per i segnalimiti da installare sul lato destro del senso di marcia e bianco per quelli da installare sul lato sinistro.

I dispositivi rifrangenti dovranno portare impressa l'approvazione data dal Ministero LL.PP.

I segnalimiti devono inoltre portare impressa, in vicinanza del dispositivo rifrangente, l'anno ed il trimestre di fabbricazione ed il marchio di fabbrica od il nominativo della Ditta.

Forma

Il delineatore ha la forma di un prisma cavo con la sezione normale a triangolo isoscele, chiuso all'estremo superiore da una faccia (triangolare) inclinata verso strada.

Dimensioni

Le dimensioni esterne del delineatore sono le seguenti:

sezione trapezoidale con spigoli arrotondati con archi di cerchio di circa 1 cm. di raggio;

base ed altezza del triangolo isoscele rispettivamente cm. 10 e cm. 12 con una tolleranza non superiore al 5% e con il lato minore parallelo all'asse stradale;

spessore delle pareti del delineatore non inferiore a mm. 2;

altezza minima del delineatore 120 cm (dovrà infatti essere tale da consentirne l'installazione nel rispetto delle prescrizioni di cui all'art. 173, comma 6, del D.P.R. 16.12.1992 n. 495);

Colori

I delineatori devono essere di colore bianco con fascia nera alta 25 cm posta nella parte superiore. Su entrambe le facce di quest'ultima, oblique rispetto alla strada, saranno applicati in appositi alloggiamenti, i dispositivi rifrangenti di cui si è parlato in precedenza, aventi forma rettangolare con il lato maggiore disposto verticalmente. Sulla faccia rivolta verso il senso di marcia dei veicoli (per intenderci, sul lato destro della carreggiata) verrà applicato il dispositivo di colore rosso, sull'altra faccia quello di colore bianco.

Per delineatori da installare su strade a senso unico di marcia, sulla faccia rivolta verso il traffico veicolare (per intenderci, sul lato destro della carreggiata), sarà applicato in apposito alloggiamento, un dispositivo rifrangente di forma rettangolare con il lato maggiore disposto verticalmente di colore giallo della superficie minima di 60 cmq; sull'altra faccia saranno applicati due elementi rifrangenti gialli posti sempre in verticale ed opportunamente distanziati tra loro, ciascuno con superficie attiva minima di 30 cmq.

Materiali

I segnalimiti saranno costituiti interamente da polietilene ad alta densità.

La parte di colore bianco dovrà presentare un tenore di biossido di Titanio (TiO₂) di almeno il 2%; quella di colore nero dovrà essere realizzata mediante pigmentazione in massa con nerofumo.

I parametri caratteristici del polimero (polietilene ad alta densità) dovranno presentare valori compresi nei limiti seguenti:

indice di fluidità (Melt index):	0.2 ÷ 0,4
Densità:	0,95
Carico di rottura (prima e dopo l'esposizione continua	

all'azione dei raggi ultravioletti in un apparecchio <weather o meter> secondo le norme ASTM 4257 e D 1499-59T):	220 Kg/cmq (22 N/mm ²)
prima:	deve raggiungere almeno l'85%
dopo:	del valore iniziale
Allungamento a rottura (prima e dopo l'esposizione continua all'azione dei raggi ultravioletti come sopra):	35%
prima:	deve raggiungere almeno l'85%
dopo:	del valore dell'allungamento iniziale
Resistenza all'urto del polimero pigmentato (prima e dopo l'esposizione ai raggi ultravioletti secondo le norme IZOD-ASTM 256-56T)	deve raggiungere un minimo di 9
prima:	kg.cm/cm
dopo:	deve raggiungere almeno l'80% del valore ottenuto prima dell'esposizione.

I dispositivi rifrangenti impiegati saranno costituiti con metacrilato di metile con superficie rifrangente protetta a perfetta tenuta stagna ed aventi i seguenti valori di rifrangenza minimi:

Bianco: 50 mcd/lux per cmq;

Giallo: 20 mcd/lux per cmq;

Rosso: 12 mcd/lux per cmq;

misurazioni effettuate a 20° di incidenza ed a 20' (1/3 di grado) di divergenza.

I catadiottri dovranno essere fissati al delineatore con dispositivi e mezzi idonei ad impedirne l'asportazione.

Per tutti i materiali per i quali non sono contenute prescrizioni nel presente Capitolato Speciale, La Ditta aggiudicataria si atterrà alle prescrizioni fissate dalle norme vigenti e a quelle speciali disposizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori.

CAPITOLO III - DISPOSIZIONI PRESTAZIONALI PARTICOLARI

Art. 1 - Generalità e consistenza degli impianti

Le descrizioni che seguono rappresentano le procedure da usare, le funzioni da svolgere, le prestazioni e forniture obbligatorie che competono all'Appaltatore e che si intendono tutte compensate negli importi di appalto, nessuna esclusa, e che sono finalizzate alla migliore gestione della manutenzione negli impianti di cui si tratta.

Per quanto riguarda tutte le procedure e in particolare il flusso informativo su supporti informatici e non, quelle descritte nel presente Capitolato Speciale rappresentano un minimo inderogabile per l'Appaltatore e il Responsabile del Procedimento si riserva il diritto di richiedere tutti gli adattamenti e varianti che ritenesse necessarie per un migliore flusso informativo e gestionale ed un'agevole comprensione dei dati e l'Appaltatore è tenuto a dare immediatamente corso alle correzioni ordinate.

Queste modifiche si intende che fanno parte dei prodotti da fornire e quindi risultano comprese nell'importo previsto per la "Gestione Tecnica" o negli oneri a carico dell'Appaltatore.

In particolare la carenza di informazioni, o di pezze giustificative, o di tabulati di sintesi, analitici e di controllo di gestione o dell'avanzamento degli interventi, comporterà la sospensione dei pagamenti fino alla regolarizzazione della documentazione.

Sono ammesse deroghe di entità limitata nei primi 6 mesi di avviamento della gestione; in ogni caso tutto dovrà essere regolato secondo quanto richiesto dal Capitolato Speciale e dallo Schema di Contratto.

CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI

Per "Impianti" si intende l'insieme del suolo pubblico e manufatti accessori su di esso insistenti e/o pertinenti, ad uso della viabilità veicolare e pedonale compreso l'insieme della segnaletica verticale e/o orizzontale, impianti semaforici ed accessori, oggetto dell'appalto, con l'eccezione della pubblica illuminazione su cui l'Appaltatore interverrà solo per interventi fuori orario di lavoro nell'ambito del servizio di reperibilità mediante la loro eventuale messa in sicurezza e/o su richiesta della D.L. e/o del Responsabile del Procedimento.

La consistenza reale, degli impianti di cui sopra, la cui manutenzione programmabile e non programmabile ed ordinaria, è oggetto del presente appalto, verrà acquisita dall'Appaltatore mediante la presa in consegna dei Catasti informatizzati delle Strade, della Segnaletica attualmente in dotazione presso il Servizio Infrastrutture e verranno altresì implementati e popolati nel corso del periodo contrattuale dall'Appaltatore stesso nel pieno rispetto delle normative vigenti in materia e secondo le prescrizioni della D.L. e/o del Responsabile del Procedimento.

Della messa a disposizione dei catasti di cui sopra verrà redatto apposito verbale sottoscritto dal Responsabile del procedimento e dall'Appaltatore.

In particolare l'Appaltatore dovrà segnalare alla D.L. e/o del Responsabile del procedimento tutte le situazioni relative: alle pavimentazioni stradali, alle pertinenze stradali, ai manufatti stradali (ponti, sottopassi, muri di sostegno, ecc.), ai manufatti e ai componenti edili che insistono sul suolo pubblico, ai cordoli, ai chiusini, ai sistemi di raccolta delle acque meteoriche (caditoie e bocche di lupo ostruite e danneggiate), alle banchine stradali, ai fossi stradali, agli elementi di arredo urbano, alle barriere stradali di sicurezza (guard-rail, parapetti, ringhiere, recinzioni, staccionate in legno, ecc.), alla segnaletica stradale verticale e orizzontale, semafori ecc., che costituiscono: potenziali fonti di pericolo per l'utenza, per la circolazione e per la pubblica incolumità, e/o potenziali disservizi per l'utenza e per la circolazione (carrabile, ciclabile e pedonale), e/o non conformità alle prescrizioni imposte dal Codice della Strada e dalla normativa vigente in materia, precisando dettagliatamente le suddette situazioni di non idoneità secondo schemi di comunicazione standard da concordare con la D.L. e/o il Responsabile del procedimento, tenendo presente le esigenze dell'Amministrazione.

Per tali situazioni l'Appaltatore dovrà proporre alla D.L. e/o al Responsabile del Procedimento gli interventi da realizzare e le modifiche da apportare agli impianti esistenti, mediante proposte di

intervento quantificate secondo gli "Elenchi regionali dei prezzi" e l'Elenco Prezzi Unitari al netto del ribasso d'asta.

L'Amministrazione si riserva la facoltà di verificare la fattibilità delle proposte avanzate dall'Appaltatore e, in caso di parere favorevole degli uffici ed enti preposti a tale controllo, di ordinarne l'immediata esecuzione.

Gli impianti, ritenuti idonei o comunque sui quali non si sono riscontrate osservazioni, saranno presi in carico dall'Appaltatore nello stato in cui si trovano senza che lo stesso possa invocare, in nessun momento, loro carenze e quindi mantenerli in esercizio secondo quanto previsto dal presente Capitolato Speciale e dello Schema di Contratto.

Gli impianti ritenuti non idonei o comunque sui quali si sono riscontrate osservazioni, saranno anch'essi mantenuti in servizio ed in carico all'Appaltatore nello stato in cui si trovano sino al ricevimento dell'ordine, da parte della D.L. e/o del Responsabile del procedimento, di esecuzione di eventuali interventi, ad eccezione degli interventi di messa in sicurezza contemplati all'interno del servizio di monitoraggio e messa in sicurezza di cui all'Art. 1 lettera e), e degli interventi finalizzati all'eliminazione di tali situazioni di non idoneità qualora l'esecuzione degli interventi stessi risulti prevista all'interno di lavori e/o servizi computati a corpo e/o a canone, per tali interventi l'Appaltatore ha l'onere di eseguire su ordine della D.L. e/o del Responsabile del procedimento tutte le lavorazioni al fine di eliminare tali situazioni di non idoneità e/o di provvedere alla loro messa in sicurezza; per l'esecuzione di tali interventi l'Appaltatore verrà compensato secondo quanto definito per i rispettivi lavori e/o servizi computati a corpo e/o a canone, senza che l'Appaltatore possa aver diritto ad alcun riconoscimento economico aggiuntivo.

Tali interventi dovranno essere eseguiti altresì dall'Appaltatore nel pieno rispetto delle prescrizioni imposte dal Codice della Strada e dalla normativa vigente in materia.

IMPIANTI:

SUOLO PUBBLICO E MANUFATTI ACCESSORI SU DI ESSO INSISTENTI E/O PERTINENTI, AD USO DELLA VIABILITA' VEICOLARE E PEDONALE:

- strade
- marciapiedi
- fasce laterali (banchine)
- piste ciclabili
- parcheggi
- ponti
- ponticelli
- passanti
- sottopassi
- muri di sostegno
- tombinamenti
- aiuole ed isolespartitraffico
- cordonate stradali
- fossi
- rive
- pozzetti
- chiusini
- caditoie
- bocche di lupo
- elementi di arredo urbano
- ecc.

SEGNALETICA ORIZZONTALE:

LONGITUDINALE:

- linee di mezzeria LM
- linee di margine LB
- linee di corsia LC
- corsie riservate ai bus CB
- corsie riservate alle biciclette CC

TRASVERSALE:

- piazzole di fermata autobus PB
- piazzole di sosta per disabili PH
- piazzole di carico/scarico merci PC
- attraversamenti pedonali AP
- attraversamenti pedonali rialzati a due colori AP2C
- attraversamenti ciclabili AC
- linee di stop ST
- linee di precedenza PR
- piazzole di sosta a pagamento PG
- parcheggi PA
- frecce direzionali FR
- scritta BUS BU
- simbolo bicicletta BI
- strisce di raccordo ostacoli SR
- passaggio a livello PL
- sosta vietata SV
- piazzole di sosta riservate PR

SEGNALETICA VERTICALE (luminosa e non luminosa):

SEGNALI STRADALI E TABELLE SEGNALETICHE (di qualsiasi formato e dimensione, e per qualsiasi ubicazione planimetrica ed altimetrica dei segnali stradali e delle tabelle segnaletiche):

- tabelle segnaletiche
- pannelli integrativi
- segnali di pericolo
- segnali di fermata, sosta e parcheggio
- segnali di obbligo
- pannelli integrativi
- segnali compositi
- preavvisi di intersezione
- segnali di preselezione
- segnali di direzione urbani ed extraurbani
- segnali di corsia
- segnali di identificazione strada
- segnali di progressiva distanziometrica
- segnali identificazione strade direzionali e itinerario
- segnali di località
- segnali di localizzazione (compreso segnali di nome strada)
- segnali di conferma
- segnali turistici e di territorio
- segnali di direzione per le industrie
- segnaletica alberghiera
- segnali utili per la guida
- segnali uso corsie

- segnali di variazione corsie segnali indicazione servizi
- segnali temporanei
- segnali complementari
- rallentatori di velocità
- impianti semaforici IS
- segnaletica luminosa attraversamenti pedonali
- segnaletica luminosa di indicazione posti parcheggi
- dissuasori a scomparsa
- fittoni

SUPPORTI PER SEGNALI STRADALI E TABELLE SEGNALETICHE (di qualsiasi formato, materiale, dimensione, e per qualsiasi ubicazione planimetrica ed altimetrica dei supporti, compreso le strutture a portale)

Art. 2 - Servizi, tipologie di lavori e prestazioni, forniture

GESTIONE TECNICA (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.1))

2.1 - Servizio di aggiornamento e di manutenzione in tempo reale del data-base del Catasto Strade, delle Opere d'arte ed aree di suolo pubblico e del Catasto Segnaletica Stradale verticale ed orizzontale ad esclusione della segnaletica verticale soggetta a tassa di pubblicità (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma a) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA

2.1.1 Generalità

Il presente servizio prevede in capo all'Appaltatore l'espletamento di tutte le attività tecniche, amministrative, informatiche, logistiche, di coordinamento, di organizzazione, di rilevazione, di operatività, ecc., unitamente alla piena disponibilità di componenti hardware e software annesse all'aggiornamento, implementazione e popolamento del sistema informativo del patrimonio stradale e delle segnaletica in dotazione all'Amministrazione Comunale di Faenza.

Il sistema informativo attualmente in possesso dell'Amministrazione Comunale, conforme alla normativa vigente in materia, è stato sviluppato con il programma Road-SIT della ditta Siteco Informatica ed è basato sulla cartografia del S.I.T. dell'Amministrazione.

L'architettura del sistema è formata dalle seguenti componenti:

- database relazionale in cui vengono archiviate tutte le informazioni della strade e delle pertinenze;
- database cartografico costituito essenzialmente dal grafo stradale, e dalla cartografia di sfondo prelevata dal SIT dell'Amministrazione.
- software di gestione delle informazioni censite nel database.
- applicativo GIS per la rappresentazione cartografica delle informazioni censite. La componente GIS è fondamentale nel Catasto, e perciò tutti i dati acquisiti nel database trovano una loro collocazione geografica. La componente GIS di Road-SIT garantisce questo requisito, integrando le funzioni native dei Sistemi Informativi Territoriali con quelle specifiche per le reti viarie appositamente sviluppate.

L'Amministrazione è in possesso anche del modulo di gestione della segnaletica stradale di Road-SIT.

L'Appaltatore deve recepire tutte le prescrizioni, richieste, esigenze, aggiornamenti, integrazioni, ecc., che vengono ordinate dal DEC e/o dal Responsabile del Procedimento e/o dagli organi comunali preposti. Tale servizio prevede inoltre in capo all'Appaltatore l'espletamento delle seguenti attività:

- implementazione del suddetto sistema informativo con tutti i dati (sia disponibili su supporto

cartaceo, sia disponibili su supporto informatico in qualsiasi formato) relativi al patrimonio stradale e alla segnaletica, in possesso e/o in uso ai vari servizi e/o organi dell'amministrazione preposti;

- rilievo di tutti gli ulteriori dati relativi al patrimonio stradale e della segnaletica, che verranno richiesti dalla DEC e/o dal Responsabile del procedimento e/o dagli organi dell'Amministrazione preposti, unitamente alla loro implementazione ed informatizzazione nel suddetto sistema informativo;
- manutenzione e aggiornamento in tempo reale dei suddetti dati relativi al patrimonio stradale e alla segnaletica in funzione: delle nuove realizzazioni, degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle strade e/o pertinenze stradali e della segnaletica stradale, delle nuove urbanizzazioni prese in carico dell'Amministrazione, delle modifiche relative alla classificazione amministrativa delle strade e/o pertinenze stradali, delle modifiche relative alla classificazione funzionale delle strade e/o pertinenze stradali, delle modifiche relative alla rete del trasporto pubblico collettivo, dei dati relativi all'incidentalità, dei dati relativi ai sinistri attivi e passivi, dell'emissione di ordinanze che istituiscano nuove o diverse discipline della circolazione, ecc.

Il suddetto sistema informativo attualmente costituisce un efficace ed efficiente strumento di gestione del patrimonio stradale e della segnaletica in merito agli argomenti di seguito sintetizzati ed a tutti gli ulteriori argomenti che verranno ordinati all'Appaltatore dal DEC e/o dal Responsabile del procedimento.

- Caratteristiche geometriche e strutturali di tutte le strade e/o pertinenze stradali e di tutti i rispettivi elementi su di esse presenti (cordoli, marciapiedi, banchine stradali, ecc.);
- Caratteristiche geometriche e strutturali di tutti i manufatti stradali (ponti, sottopassi, muri di sostegno, tombinamenti, ecc.);
- Caratteristiche geometriche, strutturali e prescrittive di tutti gli impianti di segnaletica stradale verticale e dei segnali stradali;
- Caratteristiche geometriche, strutturali e prescrittive di tutti gli impianti della segnaletica orizzontale;
- Caratteristiche geometriche, strutturali e prescrittive di tutti gli impianti di segnaletica stradale verticale luminosa (impianti semaforici);
- Classificazione amministrativa delle strade e/o pertinenze stradali;
- Classificazione funzionale delle strade e/o pertinenze stradali;
- Caratteristiche relative alla sinistrosità attiva e passiva presso tutte le strade e/o pertinenze stradali.

Il suddetto sistema informativo in possesso dell'Amministrazione è integrato con la piattaforma PLANET che fa interagire i dati del Catasto Strade e Segnaletica (censiti con Road-Sit) con quelli relativi alla gestione delle attività sul territorio, siano esse realizzate da operatori dell'Amministrazione e/o dall'Appaltatore e/o imprese terze.

L'architettura del sistema è di tipo WEB in ambiente Microsoft e la base dati dei 2 sistemi (gestione del catasto strade e segnaletica e gestione delle manutenzioni) è unificata e tenuta costantemente aggiornata in entrambe le soluzioni mediante il modulo d'integrazione.

I dati devono essere aggregati, disaggregati, di sintesi, per strada, per singolo elemento censito, per zona, per località, per Circostrizione, per periodo, ecc., e secondo le prescrizioni che verranno ordinate dal DEC e/o dal Responsabile del procedimento.

Particolare attenzione dovrà essere posta al controllo dell'esatta corrispondenza dei dati alla situazione reale.

L'Amministrazione consente all'Appaltatore l'uso di n. 1 accesso ai software del Catasto Strade e Segnaletica e al sistema di gestione delle manutenzioni (PlaNet) durante il periodo contrattuale per poter provvedere alla gestione delle attività previste nel presente appalto.

Il DEC e/o il Responsabile del Procedimento procederanno a controlli a campione ed eventuali

inadempienze daranno luogo a penali di cui all'art. 22 dello Schema di Contratto, ferme restando le conseguenze tutte per inadempienze agli obblighi contrattuali.

Risulta a carico dell'Appaltatore per tutto il periodo contrattuale il reperimento dei dati, mediante rilievo, il loro inserimento su supporto informatico, la fornitura delle informazioni, disegni e foto, nella quantità, forma, supporto richiesti, la gestione e l'aggiornamento del Catasto Strade e Segnaletica con l'introduzione di tutte le variazioni ed implementi di qualsiasi natura e provenienza che verranno rilevati, segnalati o posti da chiunque in opera.

Per gli interventi eseguiti da terzi l'aggiornamento avverrà su segnalazione del DEC e/o del Responsabile del procedimento o persona da essi delegata; l'Appaltatore provvederà al rilievo ed all'introduzione dei dati, che da quel momento verranno gestiti come gli altri.

L'onere per la gestione e l'aggiornamento del Catasto Strade e Segnaletica durante tutto il periodo contrattuale risulta compensato all'interno della voce "Gestione Tecnica" di cui al quadro economico indicativo di massima del presente Capitolato Speciale.

Il servizio di aggiornamento del Catasto Segnaletica Stradale prevede anche, nel rispetto dell'art. 77 del Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada, modificato con D.P.R. 16 settembre 1996, n. 610, e successive modifiche ed integrazioni, che l'Appaltatore riporti sul retro di ogni segnale stradale di prescrizione esistente, i relativi estremi dell'ordinanza di apposizione, Le suddette ordinanze dovranno essere richieste da parte dell'Appaltatore presso gli uffici competenti dell'Amministrazione.

Nel caso in cui l'Appaltatore rilevasse, relativamente ai segnali stradali di prescrizione, la mancata emissione della specifica ordinanza, dovrà tempestivamente segnalarlo all'Amministrazione che provvederà ad emettere l'ordinanza specifica o ad ordinare la rimozione dei segnali. Tale prestazione è compresa all'interno della voce "Gestione Tecnica" di cui al quadro economico indicativo di massima del presente Capitolato Speciale.

L'aggiornamento di quanto sopra a seguito di nuove installazioni dovrà avvenire nel corso di tutto il periodo contrattuale e l'onere relativo risulta compreso all'interno della voce "Gestione Tecnica" di cui al quadro economico indicativo di massima del presente Capitolato Speciale.

Alla data di scadenza del contratto il Responsabile del Procedimento verificherà che tutti i dati relativi agli aggiornamenti siano stati immessi, verificati, aggiornati ed inseriti nel software di proprietà dell'amministrazione pena l'applicazione delle penali di cui all'art.22 dello Schema di Contratto.

Caratteristiche principali del software

Tipologia del software

Road-SIT è un pacchetto di gestione del Catasto Stradale sviluppato sulla base delle normative vigenti in materia, in particolare:

- Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 del Nuovo Codice della Strada che prevede la costituzione di Catasto Stradale per tutti gli Enti gestori, e la trasmissione all'Archivio Nazionale delle informazioni specificate da apposito decreto;
- Decreto 1-6-2001 del Ministero dei Lavori Pubblici, pubblicato il 7-1-2002: "Modalità di istituzione ed aggiornamento del Catasto delle Strade";
- Progetto RADEF (Road Administrator Data Exchange Format) avviato nel 1995 a livello europeo dal WERD, l'associazione europea degli amministratori di reti stradali che si propone di definire uno standard per lo scambio dei dati tra i diversi Enti nazionali.

Road-SIT è strutturato mediante un ambiente alfanumerico di gestione della banca dati delle pertinenze, e un ambiente grafico di tematizzazione delle informazioni censite, strettamente integrate tra loro.

L'architettura del sistema è formata dalle seguenti componenti:

- database relazionale in cui vengono archiviate tutte le informazioni della strade e delle pertinenze;
- database cartografico costituito essenzialmente dal grafo stradale, e dalla cartografia di sfondo. Il grafo stradale rappresenta l'elemento basilare del tracciato delle strade, al quale si possono sovrapporre gli ulteriori livelli informativi disponibili: CTR, rilievi GPS,

- aerofotogrammetrici, mappe catastali, dati patrimoniali, espropri, altre reti tecnologiche, ecc.
- software di gestione delle informazioni censite nel database in ambiente client-server. L'adozione del Catasto come strumento di lavoro per il personale dell'amministrazione è legato anche alla semplicità del suo utilizzo e la predisposizione di comandi e menu di immediata comprensione. L'interfaccia utente di Road-SIT è strutturata con un albero di navigazione delle pertinenze stradali che mette a disposizione tutte le potenzialità di ricerca e filtro dei dati tipiche dei database relazionali in modo semplice ed efficace anche per chi non ha dimestichezza con questi prodotti;
- applicativo GIS per la rappresentazione cartografica delle informazioni censite. La componente GIS è fondamentale nel Catasto, e perciò tutti i dati acquisiti nel database devono trovare una loro collocazione geografica. La componente GIS di Road-SIT garantisce questo requisito, integrando le funzioni native dei Sistemi Informativi Territoriali con quelle specifiche per le reti viarie appositamente sviluppate.

Database relazionale

Per l'archiviazione dei dati alfanumerici Road-SIT è in grado di collegarsi in configurazione client-server ai più diffusi RDBMS e in particolare con Oracle.

Database delle pertinenze

Road-SIT contiene la banca dati degli elementi stradali principali (opere d'arte, ponti, piattaforma, segnaletica), che è stata adattata alle esigenze dell'Amministrazione. La banca dati è già stata caricata con i dati relativi alle seguenti pertinenze:

Tracciato stradale
 Profilo longitudinale
 Piattaforma stradale
 Sezione tipo
 Caratteristiche geometriche Piattaforma
 Manutenzione piattaforma
 Larghezza Carreggiata
 Sede Carreggiata
 Corsie
 Banchina e Franco laterale
 Marciapiedi
 Pista Ciclabile
 Opere d'Arte
 Ponti / Viadotti
 Sovrappassi
 Sottopassi
 Segnaletica Verticale
 Segnaletica Orizzontale
 Segnaletica Luminosa
 Intersezioni
 Caratteristiche Intersezione
 Strade Confluenti Intersezioni
 Svincoli
 Pertinenze
 Isole spartitraffico
 Piazzole di sosta
 Parcheggi
 Cordoli
 Incidenti

Ambiente di gestione delle informazioni

E' composto da un albero di navigazione e da una lista di entità con relativi attributi che rappresentano le pertinenze stradali. L'albero di navigazione fornisce le principali funzioni di ricerca e filtro dei dati, attivate in modo automatico all'apertura delle cartelle che visualizzano in forma gerarchica gli elementi del Catasto:

- **Strade:** è possibile dare una organizzazione gerarchica, particolarmente utile per rappresentare svincoli, diramazioni, sdoppiamenti,.
- **Pertinenze raggruppate in famiglie** (ad esempio: i ponti, le gallerie, i muri fanno parte della famiglia Opere d'Arte, ecc.)
- **Dipartimenti:** il software permette di classificare le pertinenze in base all'ambito territoriale in cui vengono gestite.

La lista delle pertinenze (o griglia Eventi) è anch'essa molto semplice da manipolare, in quanto analoga al foglio Excel, sia per quanto riguarda l'aspetto, che per le funzionalità.

Ambiente GIS

Il GIS utilizzato per la gestione cartografica è ArcView della ESRI. Su questa piattaforma sono state sviluppate funzioni per il collegamento con il database, la tematizzazione delle pertinenze, la visualizzazione e la modifica dei relativi dati alfanumerici. Il pacchetto Road-SIT comprende una estensione per ArcView che include tutti questi strumenti, e ulteriori comandi sviluppati dedicati alle reti stradali. La collocazione geografica delle pertinenze viene effettuata mediante i criteri:

- coordinate geografiche: per le entità in cui è noto questo dato, la collocazione geografica avviene in modo rigoroso;
- progressive stradali in area extraurbana o numeri civici in area urbana: non sempre le coordinate geografiche delle pertinenze sono note..

Nel modulo GIS sono inoltre state sviluppate le funzionalità di collegamento tra le coperture cartografiche che rappresentano il territorio e le pertinenze censite nel database. Ad esempio, selezionando sul GIS l'elemento grafico corrispondente è possibile risalire alle caratteristiche di un segnale o di un'opera d'arte in banca dati ed eventualmente modificarle.

Documenti associati alle pertinenze

Oltre alle informazioni alfanumeriche sono state inserite immagini fotografiche che riportano fedelmente lo stato di fatto. Le tipologie di informazioni che integrano i dati alfanumerici sono molteplici, anche in relazione alle entità esaminate e alle fonti disponibili. In generale, i documenti che arricchiscono il database si possono classificare in:

- immagini fotografiche digitali
- documenti e relazioni
- disegni tecnici e schemi costruttivi

Esportazione ed importazione dei dati - collegamento con i prodotti Office

Tutte le informazioni archiviate nel database relazionale possono essere esportate nei formati standard di Microsoft Office, e cioè Excel, Access e Word. Questa opzione è particolarmente utile per la creazione di report personalizzati, e preparati dinamicamente in relazione alla loro finalità. L'esportazione verso Office garantisce inoltre la trasmissione delle informazioni ad altri Enti o personale addetto, svincolando il dato dal formato proprietario in cui viene gestito. L'esportazione può essere estesa all'intera banca dati, o ad una sua parte selezionata attraverso un qualsiasi criterio di ricerca. L'utente dispone quindi di tutte le funzionalità per manipolare i dati estratti dal database e comunicarli nella forma più appropriata al personale a cui si rivolge.

Modulo di gestione e manutenzione del grafo stradale Road-Sit Map

Tutte le operazioni per l'aggiornamento del grafo stradale e del sistema percorsi, sono disponibili nel modulo specifico Road-SIT MAP. L'utilizzo di un'applicazione separata garantisce l'integrità dei dati e la sicurezza rispetto a interventi anche involontari da parte dell'amministratore del grafo nella normale consultazione della cartografia che viene svolta mediante ArcView e AutodeskMap.

Modulo di gestione della segnaletica

Il modulo di gestione della segnaletica stradale di Road-SIT contiene l'archivio completo dei segnali definito dal Nuovo Codice della Strada, con i relativi articoli, figure e modelli. Esso è composto da oltre 600 immagini, raggruppati per classe (Precedenza, divieto, obbligo,...). La loro ricerca può essere impostata a partire dall'articolo del Nuovo Codice della Strada, oppure dalla

descrizione, dalla classe, o semplicemente scorrendo il catalogo delle immagini.

Tutti i segnali censiti in banca dati sono dunque riferiti al codice ufficiale del Nuovo Codice della Strada, garantendo la loro esatta identificazione e archiviazione secondo il riferimento ufficiale. La scheda di censimento dei segnali è costituita inoltre dalle proprietà caratteristiche, quali le dimensioni del pannello, la classe della pellicola, lo stato di conservazione, e ulteriori specifiche

La gestione dei segnali è inoltre estesa al supporto sul quale sono installati. E' quindi possibile definire le caratteristiche del supporto a partire dalla tipologia (palo, bandiera, farfalla, portale,..), la distanza dal ciglio, la data di installazione, ecc. Oltre alle informazioni geometriche e costruttive del supporto, è previsto l'aggiornamento con dati di tipo amministrativo relativi ai contratti stipulati con le ditte che effettuano la manutenzione ed alle delibere dell'Amministrazione. Ad ogni supporto possono essere associati più segnali.

La collocazione sul territorio dei segnali può essere ottenuta mediante il sistema di riferimento tradizionalmente utilizzato dagli enti gestori: Strada, Progressiva (o numero civico), e conseguentemente riportata in cartografia facendo ricorso al sistema della segmentazione dinamica di ArcView. Esso può essere integrato dalle coordinate geografiche del segnale che naturalmente forniscono la posizione in modo rigoroso, superando le ambiguità tra progressiva geometrica e convenzionale (data dai cippi chilometrici).

Ad ogni segnale è inoltre possibile associare una o più immagini come riferimenti a file presenti sul disco (in tutti i formati più diffusi: tif, gif, bmp, jpg,..). La ricerca dei segnali viene svolta utilizzando filtri predefiniti e parametrizzati. I criteri di selezione dei filtri possono essere arricchiti a piacere dall'utente, e memorizzati nell'archivio delle ricerche disponibili.

L'intero Catasto Segnaletica può essere esportato tutto o in parte, su file Excel o Access.

2.1.2 - Archivio fotografico e elaborati (disegni, documenti, ecc.)

Durante il periodo contrattuale dovranno essere fornite alla D.L. e/o al Responsabile del procedimento almeno due fotografie in formato digitale per ogni elemento rilevato per l'implementazione del Catasto Strade e Segnaletica e dovranno essere forniti tutti i documenti disponibili (elaborati grafici, relazioni, calcoli, ecc). Le fotografie e gli elaborati dovranno essere collegati allo specifico elemento censito nel Catasto Strade e Segnaletica.

2.1.3 - Supporto informatico

Tutti i dati costituenti il Catasto Strade e Segnaletica devono essere aggiornati e censiti conformemente alle normative vigenti in materia, devono essere dotati delle caratteristiche di cui al precedente punto 2.1.1 ed implementare il sistema informatico in possesso dell'Amministrazione Comunale e descritto al precedente punto 2.1.1.

Inoltre devono essere soddisfatte tutte le prescrizioni impartite dalla D.L. e/o dal Responsabile del procedimento di cui al precedente punto 2.1.1 (aggiornamenti, modifiche, ecc del software).

2.2 - Aggiornamento in tempo reale del software finalizzato all'Anagrafe Manutentiva e alla gestione e programmazione dell'attività manutentiva (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma a) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA

2.2.1 - Generalità

Tale servizio prevede in capo all'Appaltatore l'aggiornamento in tempo reale del data-base finalizzato al censimento dello stato manutentivo (Anagrafe Manutentiva), alla gestione e programmazione dell'attività manutentiva (cap. I - art. 1 lett. A) punto 1.1 – comma a)) del Capitolo I. Inoltre prevede l'aggregazione ed aggiornamento di dati anagrafici manutentivi relativi alle strade e relative pertinenze (marciapiedi, fossi, piste ciclabili, ecc...), ai manufatti stradali (ponti, sottopassi, ponticelli, passanti, muri di sostegno, ecc..), al suolo pubblico ed alla segnaletica stradale verticale ed orizzontale.

Il sistema informativo attualmente in possesso dell'Amministrazione Comunale è la piattaforma

PlaNet di STR. Tale sistema informativo è utilizzato via web e si integra ed interagisce con il software con cui è stato realizzato il Catasto Strade e Segnaletica (Road-Sit della ditta Siteco informatica) e con Sistema Assioma di Abaco fornito da STR per la gestione del patrimonio immobiliare .

L'Amministrazione consente all'Appaltatore l'uso di n. 1 accesso ai software del Catasto Strade e Segnaletica e al sistema di gestione delle manutenzioni (PlaNet) durante il periodo contrattuale per poter provvedere alla gestione delle attività previste nel presente appalto.

Tale sistema è finalizzato al censimento dello stato manutentivo (Anagrafe Manutentiva), alla gestione delle opere e degli interventi di manutenzione, all'aggiornamento ed alla manutenzione in tempo reale del data-base in funzione degli interventi manutentivi ordinari programmati e non programmabili comprensivi di quelli straordinari e dei nuovi interventi e delle nuove urbanizzazioni da chiunque eseguiti (Amministrazione, Enti vari, privati, ...). Il servizio prevede inoltre la fornitura tempestiva di tutti i dati, disaggregati e di sintesi, aggiornati, a richiesta e periodicamente, che la D.L. riterrà necessari per avere:

- la conoscenza dell'iter del processo manutentivo, dal manifestarsi dell'esigenza alla memoria storica;
- la conoscenza dello stato di avanzamento degli interventi, in tempo reale, compreso: lo stato di avanzamento dei preventivi; la programmazione degli interventi da fare; le somme spese nell'ambito del budget al momento della richiesta; la documentazione degli interventi eseguiti e relativi importi; gli allegati alla fatturazione per la contabilità ed il controllo degli interventi e degli importi, le pezze giustificative degli interventi (rapportini, bolle, ecc.), le liste degli operai, le tabelle di sintesi per: tipo di lavoro, fase di lavoro, ubicazione del lavoro, ecc., il tutto secondo le prescrizioni e le richieste della D.L., in maniera da facilitarne l'utilizzo, la programmazione ed il loro controllo;
- la conoscenza dei costi di manutenzione per circoscrizione, strada, zona, quartiere, singolo elemento censito, ecc..

Il sistema complessivo consente di gestire le attività manutentive sulle strade (e relative pertinenze) sulla base del censimento stradale. La base dati dei due sistemi (gestione manutenzioni e gestione catasto) è unificata e tenuta costantemente aggiornata in entrambe le soluzioni. In particolare l'applicazione esegue i suddetti processi:

- **Call Center integrato al sistema con funzionalità di front end e back end office per il ricevimento, lo smistamento, l'archiviazione delle richieste da parte degli utenti e per distribuire informazioni "on-line" sulle attività in essere.**

Il modulo deve essere utilizzato per la registrazione e le gestione delle segnalazioni e richieste di intervento inerenti le strade, le pertinenze stradali di competenza comunale e la relativa segnaletica stradale, pervenute ai Servizi competenti dell'Amministrazione (Polizia Municipale, URP, Segreteria Sindaco, ecc.) e/o direttamente al Servizio Infrastrutture.

- **Piani di Manutenzione e Manutenzione Programmata per la redazione di Piani di Manutenzione e la loro applicazione sull'anagrafica reale del Catasto Strade e Segnaletica.**

Il sistema consente di applicare le lavorazioni manutentive con la relativa periodicità, sul modello di anagrafica reale Catasto strade e Segnaletica. Le periodicità delle lavorazioni potranno essere sia di tipo standard (annuale, trimestrale, mensile, settimanale, etc.) che definibili a piacere per soddisfare ad esempio necessità di manutenzione stagionali o a date fisse.

- **Gestione Manutenzione per assegnare agli esecutori le attività manutentive, gestirne il ciclo di vita e la consuntivazione.**

Le richieste d'intervento e/o segnalazioni da parte dell'utenza, le Manutenzioni Programmate e/o le scelte tecniche della DEC e/o del Responsabile del Procedimento sono trasformate in Ordini di Lavoro che saranno poi assegnati all'Appaltatore. Gli Ordini di Lavoro sono gestiti dalla DEC e dai tecnici collaboratori in modo completo o solamente per alcuni degli "stati" nei quali si sviluppa la

vita dell'Ordine di Lavoro a secondo delle scelte della DEC e/o del Responsabile del Procedimento.

Gli ordini di Lavoro hanno i seguenti stati:

- OdL "Da assegnare" – non è ancora stato definito chi eseguirà il lavoro (Stato automatico quando viene creato un Ordine di Lavoro diretto o a seguito di una Richiesta o per Manutenzione programmata)
- OdL "Assegnato a Impresa" – è stato già assegnato all'impresa (Stato automatico nel quale passa un Ordine dopo l'assegnazione all'impresa)
- OdL "Sospeso" (in caso di attesa di autorizzazioni, decisioni dell'A.C., ecc.)
- OdL "Chiuso tecnicamente" (intervento realizzato ma ancora da contabilizzare)
- OdL "Eseguito" (intervento realizzato e contabilizzato - Stato automatico nel quale passa l'ordine dopo averne effettuato la chiusura)

Gli ordini di Lavoro tengono traccia di tutto gli stati nei quali si sviluppa al fine di consentire un monitoraggio accurato e sono associabili a qualsiasi livello dell'anagrafica Catasto Strade e Segnaletica (strada, pertinenza, segnale stradale, semaforo, ecc..) e la consultazione di tali ordinativi è eseguita partendo dall'elemento dell'anagrafica, dallo stato dell'ordine di lavoro, dalla data di esecuzione prevista, dalla data di contabilizzazione e/o da un qualsiasi campo definito nella griglia di dettaglio di ogni elemento.

- **Gestione contabilità brogliaccio per la consuntivazione degli ordini di Lavoro da parte dell'Appaltatore.**

L'Appaltatore dovrà gestire le attività manutentive assegnategli dalla DEC e/o dal Responsabile del Procedimento. La gestione dovrà avvenire collegandosi al WEB Server dell'A.C. contenente PlaNet e l'Appaltatore potrà visualizzare tutti gli ordini di lavoro assegnatigli nel tempo con specificato se l'Ordine di Lavoro è da eseguire, se è già stato eseguito, i tempi previsti per la realizzazione e la priorità. L'Appaltatore, ad esecuzione avvenuta, dovrà inserire la contabilità dell'Ordine di Lavoro sulla base dell'Elenco Prezzi posto a base di gara. La D.L. e/o un suo tecnico abilitato validerà ogni singola riga del libretto delle misure relativo ad ogni ordine e potrà emettere il certificato di pagamento a favore dell'Appaltatore.

- **Gestione contabilità Tecnica (Preventivazione/Contabilizzazione) delle attività.**

Consente di gestire conformemente alla normativa vigente sui Lavori Pubblici, tutti i pagamenti dovuti all'Appaltatore mediante la realizzazione delle stampe ufficiali (Libretto delle Misure, Registro di Contabilità, Stato avanzamento Lavori, Sommario del Registro di Contabilità, Certificato di Pagamento, etc.).

Ad ogni Ordine di Lavoro corrisponderà un importo che viene determinato sulla base dell'Elenco Prezzi Unitari di contratto e un libretto delle misure.

Inoltre è possibile eseguire aggregazioni di tipo tecnico dei dati relativi alla consuntivazione, in modo da avere in evidenza anche le spese suddivise secondo le differenti tipologie di lavorazioni (manutenzione ordinaria strade, segnaletica orizzontale, segnaletica verticale, impianti semaforici, ecc...)

Il reperimento dei dati, mediante rilievo, il loro inserimento su supporto informatico, la fornitura delle informazioni, disegni e foto, nella quantità, forma, supporto richiesti, è compresa negli importi contrattuali di cui alla voce "Gestione Tecnica" del quadro economico.

Particolare attenzione dovrà essere posta al controllo dell'esatta corrispondenza dei dati alla situazione reale.

Il DEC e/o il Responsabile del Procedimento procederanno a controlli a campione ed eventuali inadempienze daranno luogo a penali di cui all'art. 22 dello Schema di Contratto, ferme restando le conseguenze tutte per inadempienze agli obblighi contrattuali.

L'Anagrafe Manutentiva, dovrà essere gestita ed aggiornata per tutto il periodo contrattuale con l'introduzione di tutte le variazioni ed implementi di qualsiasi natura e provenienza che verranno rilevati, segnalati o posti da chiunque in opera durante il periodo di validità del contratto.

Per gli interventi eseguiti da terzi l'aggiornamento avverrà su segnalazione del DEC e/o del Responsabile del procedimento o persona da essi delegata; l'Appaltatore provvederà al rilievo ed all'introduzione dei dati, che da quel momento verranno gestiti come gli altri.

L'onere per la gestione e l'aggiornamento dell'Anagrafe Manutentiva durante tutto il periodo contrattuale risulta compensato all'interno della voce "Gestione Tecnica" del quadro economico.

L'Appaltatore dovrà dotarsi di personale idoneo in grado di gestire detti strumenti. Alla data di scadenza del contratto il Responsabile del Procedimento verificherà che tutti i dati relativi agli aggiornamenti siano stati immessi, verificati, aggiornati ed inseriti nel software di proprietà dell'amministrazione pena l'applicazione delle penali di cui all'art. 22 dello Schema di Contratto.

Il DEC e/o il Responsabile del procedimento si riservano la facoltà di richiedere all'Appaltatore il censimento di dati aggiuntivi di dettaglio e l'implemento delle relative schede anagrafiche che dovrà provvedere a sua cura e spese.

L'Amministrazione consente all'Appaltatore l'utilizzo durante tutto il periodo contrattuale di n. 1 accesso al software suddetto ai fini della gestione delle attività previste nel presente Appalto e si riserva il diritto di accedere in qualsiasi momento agli archivi e alle procedure di cui trattasi anche presso l'Appaltatore, che dovrà rendere possibile ed agevole tale accesso.

L'aggiornamento dell' "Anagrafe Manutentiva" e tutta la documentazione relativa dovrà essere fornita al DEC e/o al Responsabile del Procedimento su supporti cartacei e/o informatici non appena i dati saranno stati rilevati, introdotti o aggiornati, o le rilevazioni saranno state effettuate saranno da subito di esclusiva proprietà dell'Amministrazione, che ne permette l'uso da parte dell'Appaltatore durante il periodo di appalto per consentirgli la gestione delle attività previste.

Si richiede un primo aggiornamento di tutta l'Anagrafe Manutentiva e la consegna viene fissata entro 6 MESI DALLA DATA DEL VERBALE DI CONSEGNA DEI LAVORI (anche nel caso di consegna sotto le riserve di legge). Dovranno essere forniti pure i piani di manutenzione programmata.

Il reperimento dei dati, il loro inserimento su supporto informatico e la fornitura delle informazioni, disegni e foto, nella quantità, forma, supporto richiesti, è compresa negli importi contrattuali.

Particolare attenzione dovrà essere posta al controllo dell'esatta corrispondenza dei dati alla situazione reale.

La suddetta prestazione è compresa all'interno della voce "Gestione Tecnica" di cui al quadro economico indicativo di massima del presente Capitolato Speciale.

Caratteristiche principali del software del Comune di Faenza

Tipologia del software e ambiente di funzionamento

Piattaforma PlaNet installata su Web server dell'Amministrazione Comunale. L'accesso dei clients all'applicazione è consentito tramite browser Internet.

La piattaforma gestisce gli utenti e i gruppi di lavoro aventi permessi di accesso diversificati alle varie componenti del sistema in funzione del ruolo svolto (Responsabile del Procedimento, Direttore Lavori, Direttore Operativo, Ispettore di Cantiere, tecnici dell'Appaltatore, ecc..)

Prerequisiti software per i clients:

- Sistema operativo 2000 professional / XP o successivi
- Browser Internet Explorer 6.0 o superiore
- Framework Dot Net
- MS-Word (2003 o succ) versione 32 Bit

2.2.2 - Archivio fotografico e elaborati (disegni, documenti, ecc.)

Durante il periodo contrattuale potranno essere ordinate dal DEC e/o dal Responsabile del procedimento fotografie in formato digitale, elaborati, documenti di cantiere, relative a sopralluoghi o altre ritenute utili. Le fotografie e gli elaborati dovranno essere collegati allo specifico elemento censito nell'Anagrafe Manutentiva.

2.2.3 - Supporto informatico

Tutti i dati costituenti l'Anagrafe Manutentiva devono essere aggiornati e censiti conformemente alle normative vigenti in materia, devono essere dotati delle caratteristiche di cui al precedente punto 2.2.1 ed implementare il sistema informatico fornito dall'Appaltatore e descritto al precedente punto 2.2.1.

Inoltre devono essere soddisfatte tutte le prescrizioni impartite dal DEC e/o dal Responsabile del procedimento di cui al precedente punto 2.2.1 (aggiornamenti, modifiche, ecc del software).

2.3 - Predisposizione di preventivi, piani di intervento e sopralluoghi (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma b)) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA

Il presente servizio prevede in capo all'Appaltatore l'onere della redazione di: studi di fattibilità, proposte di fattibilità tecnica ed economica, preventivi dettagliati, piani di intervento, schemi funzionali, analisi tecniche ed economiche, computi metrici, relazioni tecniche, relazioni fotografiche, elaborati grafici, report di sopralluogo, ecc., richiesti dal DEC e/o dal Responsabile del procedimento o su motu proprio, relativi ad interventi di manutenzione ordinaria delle pertinenze stradali ed alla gestione della viabilità, il tutto al fine di definire soluzioni tecnicamente ed economicamente realizzabili per far fronte sia alle esigenze di carattere manutentivo e gestionale del patrimonio viabile, sia a situazioni di potenziale pericolo e/o disservizio per l'utenza, per la circolazione e per la pubblica incolumità.

Tale servizio risulta compreso all'interno della voce voce "Gestione Tecnica" di cui al quadro economico indicativo di massima del presente Capitolato Speciale, il tutto senza che l'Appaltatore possa aver diritto ad incrementi di prezzo rispetto a quanto definito per l'espletamento di tale servizio al netto del ribasso d'asta.

2.3.1 - Preventivazione

La gestione della manutenzione prevede che l'Appaltatore svolga un'attività di preventivazione relativa alle esigenze di intervento manutentivo.

Tale attività si svolge in più fasi.

Nella prima fase l'Appaltatore ha l'obiettivo e l'obbligo di:

- individuare gli interventi da eseguire;
- individuare le soluzioni tecniche per risolvere i problemi manutentivi;
- fare un preventivo di spesa utilizzando i prezzi di Elenco Prezzi Unitari e degli Elenchi Regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta;
- fornire una documentazione tecnico-economica al DEC e/o al Responsabile del procedimento tale che questi possano decidere se effettuare l'intervento o no con tutti i dati necessari per decidere.

Il DEC e/o il Responsabile del Procedimento si riservano di richiedere preventivi e progetti di massima per interventi di manutenzione e l'Appaltatore è tenuto a fornirli, nelle forme e con il dettaglio richiesto, anche se a questi non dovesse poi seguire l'esecuzione degli interventi stessi.

In genere gli interventi a misura, ad esempio per la manutenzione ordinaria programmabile, dovranno essere sempre per lo meno preventivati prima dell'esecuzione.

Nella seconda fase, dopo che il DEC e/o il Responsabile del Procedimento hanno stabilito che

l'intervento si deve fare, l'Appaltatore deve procedere:

- all'espletamento di tutte le procedure connesse alla preventivazione

In ogni caso, anche se non servisse un progetto vero e proprio, la previsione di spesa e l'individuazione degli interventi da fare deve essere accurata ed attendibile.

In una terza fase, dopo l'esecuzione dell'intervento, dovrà fare:

- l'espletamento delle operazioni a chiusura delle preventivazioni, quali notifiche di fine lavoro, collaudi strutturali, nonché l'aggiornamento della documentazione progettuale secondo l'eseguito e deposito della stessa presso il DEC e/o il Responsabile del procedimento.

Tempi di fornitura dei preventivi ed esecuzione degli interventi

L'Appaltatore è obbligato a fornire le preventivazioni richieste, fatte seguendo le direttive del DEC e/o del Responsabile del procedimento, entro 10 (dieci) giorni naturali consecutivi dalla data della richiesta da parte del DEC e/o del Responsabile del Procedimento. Per particolari situazioni il termine può essere ridotto a 5 giorni naturali e consecutivi dalla data della richiesta.

L'Appaltatore è obbligato ad eseguire gli interventi relativi, una volta che il preventivo sia stato approvato del DEC e/o del Responsabile del procedimento ed abbia ottenuto le autorizzazioni di legge, entro congruo intervallo di tempo massimo e sempre e comunque entro i termini che verranno ordinati dal DEC e/o dal Responsabile del procedimento.

Il mancato rispetto dei tempi darà luogo a penale equiparata a quella prevista per inadempienze varie al Capitolato, di cui all'art. 22 dello Schema di Contratto, ferme restando le conseguenze legate alla mancata esecuzione degli interventi.

Si evidenzia che gli interventi dovranno essere eseguiti generalmente senza interrompere il traffico veicolare e ciclabile pedonale e senza ostacolare il normale svolgimento delle attività presenti in sito, salvo diverse prescrizioni imposte dal DEC e/o dal Responsabile del procedimento.

L'Appaltatore dovrà procedere all'avviso al Comando di P.M. per interventi per cui lo ritiene opportuno ed alla installazione della segnaletica temporanea relativa.

2.3.2 - Sopralluoghi

Il DEC e/o il Responsabile del procedimento potranno richiedere sopralluoghi specifici per verifiche di situazioni potenzialmente pericolose, o per ottenere proposte di soluzione di problemi manutentivi particolari.

In questo caso l'Appaltatore provvederà a fare i sopralluoghi e a fornire tempestivamente un rapporto sul sopralluogo, proposte di soluzione, preventivi, documentazione fotografica e quant'altro necessario o richiesto.

2.3.3 - Piani di intervento

2.3.3.1 - Piani di manutenzione programmata relativi alle strade e pertinenze

Il servizio prevede che, usufruendo dei dati rilevati ed aggiornati relativi all'Anagrafe Manutentiva, correlata all'attività manutentiva, vengano proposti dall'Appaltatore piani di manutenzione programmata, interessanti specialmente il rifacimento delle: pavimentazioni delle strade (asfaltate, a pavimentazione speciale, bianche, a trattamento antipolvere, ecc.), pavimentazioni dei marciapiedi (asfaltati, a pavimentazione speciale, sterrati, a trattamento antipolvere, ecc.), pavimentazioni delle piste ciclabili (asfaltate, a pavimentazione speciale, bianche, a trattamento antipolvere, ecc.) in modo che, stabilita una periodicità di rifacimento dello strato superficiale in funzione del tipo di viabilità interessata, si possa estrarre una lista di interventi programmati negli

anni.

I piani di manutenzione programmata dovranno essere redatti mediante l'utilizzo del software le cui specifiche sono riportate all'art. 2 punti 2.1 e 2.2 del presente Capitolo III del Capitolato Speciale.

I piani di manutenzione programmata devono essere redatti dall'Appaltatore entro il 30/08 di ciascun anno solare contrattuale e revisionato entro febbraio dell'anno successivo al fine di poter utilizzare le risorse economiche disponibili.

Il mancato rispetto della scadenza di consegna di tali piani comporterà l'applicazione di una penale ai sensi dell'art. 22 dello schema di contratto.

2.3.3.2 - Piani di manutenzione programmata relativi alla segnaletica stradale

Il servizio prevede che, usufruendo dei dati rilevati ed aggiornati relativi all'Anagrafe Manutentiva, correlato all'attività manutentiva, vengano predisposti dall'Appaltatore piani di manutenzione programmata della segnaletica stradale, in modo che, stabilita una periodicità degli interventi, si possa estrarre una lista di interventi programmati negli anni.

Pertanto, oltre all'aggiornamento ed alla manutenzione del Catasto Segnaletica Stradale e alla formazione dell'Anagrafe Manutentiva, per tutta la durata dell'appalto, **entro i primi 180 giorni** dalla consegna degli impianti l'Appaltatore dovrà:

- individuare tutti gli impianti di segnaletica orizzontale e verticale non conformi alle prescrizioni del Codice della Strada;
- predisporre piani di manutenzione programmata della segnaletica verticale, che prevedono sostituzioni secondo uno scadenario in funzione dell'obsolescenza, adeguamenti delle collocazioni e quant'altro necessario e, previa autorizzazione della D.L. e/ del Responsabile del procedimento, sostituire, ricollocare, revisionare tutti gli impianti di segnaletica verticale non conformi alle prescrizioni dal Codice della Strada. Questi piani dovranno contenere, oltre alle indicazioni degli interventi da fare, anche la stima degli interventi da eseguire. Questi piani verranno gestiti e modificati secondo esigenze dell'Amministrazione nel corso di tutta la durata dell'appalto ad insindacabile giudizio del DEC e/o del Responsabile del procedimento;
- predisporre piani di dettaglio operativo per singola strada e per Circostrizione, relativi alla manutenzione programmata della segnaletica orizzontale in accordo con il DEC e/o il Responsabile del procedimento.

I piani di manutenzione programmata dovranno essere redatti mediante l'utilizzo del software le cui specifiche sono riportate all'art. 2 punti 2.1 e 2.2 del presente Capitolo III del Capitolato Speciale.

Durante tutto il periodo contrattuale, sarà obbligo dell'Appaltatore predisporre, ad iniziativa dell'Appaltatore stesso, o su richiesta del DEC e/o del Responsabile del Procedimento, piani di miglioramento della segnaletica verticale prevedendo l'inserimento di nuovi segnali ove lo si consideri necessario per migliorare la qualità del servizio, o ricollocazioni degli esistenti.

Il DEC e/o il Responsabile del Procedimento potrà accettare o meno i progetti, e nel caso si dia corso all'intervento, darà un ordine di lavoro per iscritto o via telematica e i corrispettivi, una volta terminati gli interventi, andranno a far parte degli acconti bimestrali.

2.3.3.3 - Piani di manutenzione straordinaria

Il servizio prevede che, usufruendo dei dati rilevati ed aggiornati relativi al Catasto Strade e Segnaletica, correlati all'anagrafe manutentiva ed all'attività manutentiva, vengano predisposti dall'Appaltatore piani di manutenzione straordinaria entro il 30/08 di ciascun anno contrattuale con individuazione delle priorità ai fini della individuazione da parte dell'Amministrazione comunale del quadro dei bisogni e della successiva definizione delle opere da inserire nel programma triennale dei lavori.

Tali piani devono essere altresì revisionati dall'Appaltatore entro il mese di febbraio dell'anno

successivo compatibilmente alle disponibilità economiche destinate agli interventi di manutenzione straordinaria eventuale e opzionali.

I piani di manutenzione straordinaria dovranno essere redatti mediante l'utilizzo del software le cui specifiche sono riportate al precedente art. 2 punti 2.1 e 2.2 del presente Capitolo III del Capitolato Speciale.

2.4 - Predisposizione di servizio di emergenza neve- ghiaccio (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma c) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA

Finalità ed organizzazione del servizio

Il servizio relativo al ripristino delle normali condizioni di viabilità in presenza di ghiaccio e/o precipitazioni nevose per le stagioni invernali, che viene affidato in appalto, comprende tutte le attività necessarie per la gestione delle situazioni di emergenza, pericolosità, impedimento e disagio nell'utilizzo delle infrastrutture urbane (strade, marciapiedi, piste ciclabili, fasce laterali, piazze, parcheggi, ecc.) oltre che per la conservazione del patrimonio viario dell'Unione della Romagna Faentina; le fattispecie di attività sono relative allo spalamento ed allo sgombero neve sulle superfici interessate dalla circolazione veicolare e ciclo - pedonale, all'allontanamento della neve dalle piazze e altre superfici, ove i cumuli possono costituire intralcio alle attività economiche e sociali, al prevenire o eliminare la formazione di ghiaccio nelle posizioni più pericolose per la circolazione, alcune delle quali saranno definite in via stabile (viadotti, ponti, ponticelli, sottopassaggi, rotatorie, curve pericolose, grande viabilità, ecc.), ed altre che verranno definite dal DEC e/o dal Responsabile del procedimento e/o dagli organi comunali preposti e/o dagli Organismi preposti alla sicurezza pubblica. Tale servizio è esteso alla viabilità di tutto il territorio dei comuni dell'Unione della Romagna Faentina.

Nell'ambito del suddetto servizio relativo al ripristino delle normali condizioni di viabilità in presenza di ghiaccio e/o precipitazioni nevose per le stagioni invernali, rimangono di competenza di ciascuna Amministrazione dell'Unione della Romagna Faentina le seguenti attività:

- 1) Approvazione del "Piano operativo di emergenza neve -ghiaccio" da parte del Responsabile del procedimento e/o degli organi comunali preposti;
- 2) Verifica delle attività, delle operazioni e degli interventi svolti dall'Appaltatore, da parte del DEC e/o del Responsabile del procedimento e/o degli organi dell'Amministrazione preposti;
- 3) Facoltà di apportare ai "Piani operativi di emergenza neve-ghiaccio" di ciascun comune dell'Unione della Romagna Faentina tutte le modifiche che verranno ritenute necessarie, ordinando all'Appaltatore di eseguire i suddetti interventi nel pieno rispetto delle priorità che verranno richieste.

Dovrà inoltre essere attuato uno stretto coordinamento, sia operativo che informativo, fra i suddetti gruppi di attività. Il risultato richiesto all'Appaltatore, in riferimento alla finalità sopra precisata, è sia di efficacia ed efficienza organizzativa, mediante l'espletamento di tutte le attività tecniche, amministrative, logistiche, di coordinamento, di organizzazione, di operatività, ecc., sia di efficacia ed efficienza operativa in termini di tempestività, precisione, continuità, flessibilità, diligenza, autonomia operativa, ecc..

L'Appaltatore deve organizzare un servizio, secondo le modalità previste nei piani operativi neve-ghiaccio allegato "E" del presente capitolato in modo che possa intervenire tempestivamente in caso di gelate o nevicate **per il periodo dal 15/11 al 31/03 di ciascun anno del periodo contrattuale.**

L'espletamento del servizio, anche in relazione alle indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dal DEC e/o dal Responsabile del procedimento, consiste principalmente:

- nell'intervenire su richiesta del DEC e/o del Responsabile del procedimento per lo sgombero della neve dalle carreggiate stradali, dalle piazze, dai parcheggi e dai passaggi pedonali e dai box handicap, con accumulo della neve in modo da tenere libere le cunette e le caditoie per assicurare il deflusso delle acque;
- nel trattamento dei sedimi stradali, mediante spandimento di sale marino al fine di prevenire la formazione di superfici ghiacciate;

Il personale preposto a tale servizio dovrà essere almeno composto da n°1 tecnico (per ogni turno

di lavoro) e da operai ed autisti che dovranno coordinare e porre in atto il funzionamento dei mezzi necessari.

Il personale in questione dovrà essere reperibile 24 ore su 24 festivi compresi, per il periodo soprariportato, opportunamente organizzato secondo turni di lavoro.

Piano di intervento contro il gelo: l'Appaltatore deve predisporre gli interventi contro il gelo impegnandosi nell'attività di monitoraggio e di spargimento di cloruro di sodio umidificato (tipo fuxor-standard) a mano o con spandisale dove necessario ed in particolare nei punti critici (ex cavalcavia, sottopassi, ponti, salite, grande viabilità, ecc.) poco prima del probabile periodo di gelata.

L'Appaltatore si assume ogni responsabilità della esecuzione di tale attività e il DEC e/o il Responsabile del procedimento provvedono all'ordine di esecuzione degli interventi di tale tipologia.

L'Appaltatore dovrà eseguire quanto indicato nei Piani Operativi Neve-Ghiaccio, allegato "E" del presente Capitolato, e proporre di integrarlo ulteriormente mediante indicazione dei punti critici per le gelate rilevati nell'attività di monitoraggio.

Piano operativo per lo spazzamento ed asporto neve:

L'attivazione dello sgombero della neve avviene a seguito di ordine da parte del DEC e/o del Responsabile del procedimento o di altro delegato e l'asportazione della neve deve essere effettuata in modo da mettere allo scoperto il sedime stradale per impedire la formazione dello strato di ghiaccio.

In caso di nevicata abbondante o persistente, per la quale si renda necessario garantire una turnazione di 24 ore su 24 l'Appaltatore dovrà provvedere alla copertura dello stesso con mezzi e personale adeguati opportunamente organizzati in turni di lavoro.

L'intervento di sgombero neve deve essere immediato ed effettuato nelle tempistiche di cui all'art. 22 dello Schema di Contratto.

L'Appaltatore ha l'obbligo di organizzare una struttura tale da garantire l'intervento immediato a seguito di ordine da parte del DEC e/o del Responsabile del procedimento, e deve disporre come minimo del seguente numero di mezzi a caldo e materiali indicati anche nei Piani Operativi Neve-Ghiaccio allegato "E" del presente capitolato:

- n° 8 autocarri dotati di lama ed omologati all'uso di quest'ultima (portata oltre 80 q.li) di cui n°3 con ribaltabile;
- n° 91 trattori gommati od equivalenti con ruote motrici con potenza non inferiore a 75 HP dotati di lama ed omologati all'uso di quest'ultima;
- n°4 trattori gommati od equivalenti con ruote motrici con potenza non inferiore a 150 HP dotati di turbina
- n°2 piattaforme che raggiungono rispettivamente la quota di 10ml e 25ml;
- n° 12 trattorini o equivalenti dotati di lama e pala con potenza variabile da 30 HP a 75 HP;
- n° 5 spandisale montati su appositi autocarri con relativa omologazione;
- n° 3 pale gommate della potenza di oltre 80 HP per il caricamento della neve
- personale operativo dotato di apposita attrezzatura e numericamente sufficiente
- cloruro di sodio umidificato (tipo "fuxorstandard") della quantità necessaria per espletare il servizio. Il quantitativo minimo di sale marino che deve essere costantemente presente nella sede operativa è pari a 200 q.li.

Le turbine di cui all'elenco soprariportato atta a togliere la neve depositatasi sui rami degli alberi devono essere dotate delle seguenti caratteristiche:

- Telaio: realizzato con tubolari in acciaio zincati a caldo, predisposto per l'applicazione dell'attrezzatura, in fase di lavoro, ad una trattrice agricola tramite l'attacco a 3 punti e lo stazionamento a terra in fase di riposo.
- Moltiplicatore: a 2 rapporti 1:5 e 1:5,5, azionato dalla presa di forza della trattrice tramite albero cardanico omocinetico, omologato "CE", cat.8 (potenza max. di trasmissione 95 CV a 540

giri/minuto).

- Frizione: posta tra moltiplicatore e turbina.
- Turbina: in acciaio inox con aspirazione da entrambi i lati, diametro Ø 500. La turbina, a 3000 giri/min., assicura una portata d'aria pari ca. 20.000 m³/h ed una velocità dell'aria in uscita dalla chiocciola notevolmente superiore rispetto ai dispositivi ad elica.
- Chiocciola: atta ad indirizzare ed accelerare l'aria, per ottimizzare l'energia cinetica disponibile e contenere le perdite per attrito. La chiocciola è munita di un dispositivo a comando idraulico che consente all'operatore di poter variare l'inclinazione della bocca d'uscita di 180° circa.

E' stato previsto l'uso di una trattrice con una potenza intorno ai 150 CV, potendo in tal modo ridurre il consumo e l'inquinamento atmosferico, utilizzando il rapporto in uscita di 750 giri/min. e lavorare a basso regime di giri-motore.

L'attrezzatura è conforme ai requisiti della normativa CE in vigore, dotata di targhetta di identificazione, di pittogrammi di sicurezza e corredata di manuale uso e manutenzione.

La portata massima dei singoli mezzi utilizzati per tale attività deve comunque essere adeguata alle diverse tipologie di strada sulle quali si interviene.

La responsabilità nella conduzione dei mezzi è a completo carico dell'Appaltatore, la manodopera necessaria è reclutata direttamente dall'Appaltatore come pure i mezzi necessari.

Comunque il DEC e/o il Responsabile del procedimento si riservano di richiedere a propria discrezione mezzi e manodopera aggiuntivi nel corso dell'emergenza.

Tutti i mezzi impiegati per il servizio devono essere omologati ai sensi delle normative vigenti, muniti di appositi segnali luminosi secondo le norme del Nuovo Codice della Strada e s.m.i.. Tali mezzi devono essere assicurati a norma di legge.

Tutti i mezzi devono essere dotati di dispositivo di telecontrollo costituito da un ricevitore GPS e da un modem GPRS gestiti da un processore ARM A 32 bit racchiuso in un contenitore a tenuta stagna da installare sul mezzo da monitorare. Le funzioni principali richieste per tale sistema sono le seguenti:

- rintracciabilità e tracciabilità del mezzo per conoscerne nel corso del piano neve il percorso svolto con possibilità di archiviazione dei dati per una successiva consultazione;
- monitoraggio della batteria e segnalazione in caso di anomalia;
- segnalazioni di anomalia nel funzionamento del mezzo
- definizione di raggio di lavoro del mezzo oltre il quale viene segnalata l'uscita

Deve altresì essere fornito il software di gestione che consenta la visualizzazione di analisi di utilizzo e dei percorsi sia da PC che da portale Web, la visualizzazione della posizione dei mezzi, l'esplorazione dei dati memorizzati sul dispositivo, la visualizzazione degli eventi (allarmi), la visualizzazione di grafici relativi ai mezzi. Tale fornitura è ricompresa nella voce a canone denominata "Gestione tecnica" di cui al quadro economico indicativo di massima del presente Capitolato.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a suo completo carico, all'eventuale formazione di cantieri, all'apposizione e manutenzione dei segnali, dei cartelli indicatori, dei cavalletti ecc., secondo le disposizioni del Nuovo Codice della Strada e s.m.i..

Qualora richiesto dalla DEC e/o dal Responsabile del procedimento, l'Appaltatore è tenuto a far eseguire a sua cura e spese rilievi fotografici opportuni per la necessaria documentazione.

La fornitura e le attività sopradescritte come pure l'attività di aggiornamento/integrazione dei piani operativi neve – ghiaccio, la struttura tecnica di coordinamento del piano, l'attività di consuntivazione degli interventi, il monitoraggio del territorio nel periodo di allerta neve – ghiaccio sono ricomprese alla voce "Gestione tecnica" di cui al quadro economico e all'Elenco Prezzi Unitari (allegato B).

L'Appaltatore è responsabile dei danni civili e penali arrecati a terzi. Pertanto nessuna responsabilità è da attribuirsi all'Amministrazione per danni derivanti dall'espletamento del servizio

di sgombero neve. L'Appaltatore dovrà procedere al ripristino immediato degli eventuali danni arrecati al patrimonio comunale con onere a suo completo carico; e, qualora non provveda, l'Amministrazione procederà alla contestazione ed esecuzione in danno alla ditta appaltatrice con addebito in sede di liquidazione delle fatture od escussione dal deposito cauzionale con obbligo di reintegro immediato.

Il servizio di reperibilità ai fini dell'esecuzione del servizio di sgombero della neve e di intervento contro il gelo è compreso all'interno della voce 'Reperibilità piano neve e ghiaccio' di cui al quadro economico e all'Elenco Prezzi Unitari (Allegato B). Gli interventi di sgombero della neve e/o contro il gelo saranno contabilizzati in economia contabilizzando **il tempo dalla partenza dal magazzino e/o sedi dei singoli mezzi al ritorno al magazzino e/o sedi dei singoli mezzi tramite sistema GPS sopradescritto**. Le ore lavorative e/o i noli ed i materiali utilizzati durante il servizio di sgombero della neve verranno contabilizzati in economia ai prezzi di cui all'Elenco Prezzi Unitari ed agli Elenchi Regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta senza sovrapprezzi di alcun genere in quanto ogni altro onere risultano compresi nei canoni '**Reperibilità piano neve e ghiaccio**' e '**Gestione tecnica**' (anch'esse depurate del ribasso d'asta).

2.5 - Servizio di emergenza per calamità naturali (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma d) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA

Il presente servizio prevede in capo all'Appaltatore l'espletamento, nell'ambito del territorio del Comune di Faenza, di tutte le attività tecniche, amministrative, logistiche, di coordinamento, di organizzazione, di operatività, ecc., per far fronte a situazioni di emergenza per calamità naturali e/o di protezione civile, il tutto nell'ottica di espletare il servizio in modo efficace ed efficiente, garantendo la disponibilità immediata, costante e continuativa delle risorse (uomini, mezzi, attrezzature e materiali) necessarie per l'espletamento del servizio, sulla base dei seguenti elenchi che dovranno essere redatti e consegnati dall'Appaltatore al DEC e/o al Responsabile del procedimento:

- elenco del personale disponibile per far fronte a situazioni di emergenza per calamità naturali e/o di protezione civile, comprensivo degli estremi dei documenti di identificazione e dei relativi recapiti telefonici (telefonia fissa e telefonia mobile), unitamente ai tempi di intervento del suddetto personale disponibile a decorrere dal momento della richiesta di intervento da parte del DEC e/o del Responsabile del procedimento e/o degli organi comunali preposti. Tale elenco dovrà essere consegnato al DEC e/o al Responsabile del procedimento entro e non oltre 30 giorni naturali consecutivi e continuativi a decorrere dalla data del verbale di consegna dei lavori (anche sotto le riserve di legge) del presente appalto, e secondo le modalità che verranno imposte dallo stesso DEC e/o dal Responsabile del procedimento, dovranno inoltre essere tempestivamente comunicate tutte le eventuali modifiche, integrazioni, sostituzioni, ecc. che si rendesse necessario apportare a tale elenco;
- elenco dei mezzi disponibili per far fronte a situazioni di emergenza per calamità naturali e/o di protezione civile, comprensivo degli estremi di identificazione ed omologazione dei mezzi, unitamente ai tempi di intervento dei suddetti mezzi disponibili a decorrere dal momento della richiesta di intervento da parte del DEC e/o del Responsabile del procedimento e/o degli organi comunali preposti. Tale elenco dovrà inoltre essere messo in relazione all'elenco del personale disponibile di cui al punto precedente. Tale elenco dovrà essere consegnato al DEC e/o al Responsabile del procedimento entro e non oltre 30 giorni naturali consecutivi e continuativi a decorrere dalla data del verbale di consegna dei lavori (anche sotto le riserve di legge) del presente appalto, e secondo le modalità che verranno imposte dallo stesso DEC e/o dal Responsabile del procedimento, dovranno inoltre essere tempestivamente comunicate tutte le eventuali modifiche, integrazioni, sostituzioni, ecc. che si rendesse necessario apportare a tale elenco.
- fornitura di sacchi di sabbia necessari per far fronte ad interventi in emergenza di protezione civile.

Le attività tecniche, amministrative, logistiche, di coordinamento, di organizzazione, di fornitura di sacchi di sabbia sono compensate all'interno della voce "Gestione Tecnica"

mentre il servizio di reperibilità di cui al presente punto è compensato all'interno della voce "Reperibilità H24" di cui al quadro economico, mentre gli interventi che verranno effettuati per far fronte a situazioni di emergenza per calamità naturali e/o di protezione civile, richiesti dal DEC e/o dal Responsabile del procedimento e/o dagli organi comunali preposti, saranno computati a consuntivo in economia sulla base delle tariffe al netto del ribasso d'asta di cui all'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) e di cui agli Elenchi Regionali dei prezzi del presente appalto.

2.6 - Servizio di verifica strutturale di ponti, ponticelli, passanti e degli impianti segnaletici e semaforici (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma e) e servizio di monitoraggio e di messa in sicurezza (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma f)) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA

Il presente servizio prevede in capo all'Appaltatore l'espletamento, nell'ambito del territorio del Comune di Faenza, di tutte le attività tecniche, amministrative, logistiche, di coordinamento, di organizzazione, di censimento, di rilevamento, di indagine, di operatività, ecc., relative all'esecuzione di specifiche verifiche periodiche della stabilità dei manufatti stradali (ponti, sottopassi, muri di sostegno, ecc.), degli impianti di segnaletica verticale (compreso le strutture a portale e gli impianti segnaletici aventi una superficie maggiore a mq 2,00) e degli impianti semaforici.

Le suddette attività dovranno essere espletate a carico dell'Appaltatore, mediante l'esecuzione di specifici sopralluoghi effettuati da personale tecnico di idonea competenza e formazione professionale. In occasione dei suddetti sopralluoghi dovranno essere rilevati tutti gli elementi di cui al Catasto Strade e Segnaletica in dotazione al Servizio Progettazione Infrastrutture Manutenzione Faenza e al sistema di gestione attiva delle opere d'arte e dell'Anagrafe Manutentiva, oltre a tutti gli eventuali ed ulteriori elementi che verranno richiesti dal DEC e/o dal Responsabile del procedimento.

In riferimento ai manufatti stradali (ponti, sottopassi, muri di sostegno, ecc.) dovranno essere rilevati in particolare: gli elementi identificativi del manufatto, le risultanze dell'ispezione effettuata e l'esito dell'ispezione e comunque tutti gli elementi di cui al sistema di gestione attivo delle opere d'arte e tali elementi dovranno inoltre essere inseriti anche nel sistema informativo in dotazione al Servizio Progettazione Infrastrutture Manutenzione Faenza.

L'Appaltatore avrà inoltre l'onere di comunicare tempestivamente al DEC e/o al Responsabile del procedimento tutte le situazioni riscontrate che possono costituire una fonte di potenziale pericolo per l'utenza, per la circolazione e per la pubblica incolumità, mediante una relazione tecnica circostanziata ed esaustiva corredata di rilievi fotografici e descrittivi.

Il servizio di cui al presente punto è riferito a tutti i manufatti stradali (ponti, sottopassi, muri di sostegno, ecc.), agli impianti di segnaletica verticale (compreso le strutture a portale e gli impianti segnaletici aventi una superficie maggiore a mq. 2,00) e agli impianti semaforici di competenza dell'Amministrazione alla data di aggiudicazione dell'appalto in oggetto ed a tutti i manufatti stradali (ponti, sottopassi, muri di sostegno, ecc.), agli impianti di segnaletica verticale (compreso le strutture a portale e gli impianti segnaletici aventi una superficie maggiore a mq. 2,00) e agli impianti semaforici che diventeranno di competenza comunale nel limite **del 10% dell'attuale elenco di opere d'arte e manufatti stradali ed impianti segnaletici** durante il periodo di durata dell'appalto, a seguito di nuove realizzazioni, nuove urbanizzazioni prese in carico dall'Amministrazione, modifiche relative alla classificazione amministrativa delle strade e/o pertinenze stradali, ecc., il tutto senza che l'Appaltatore possa aver diritto ad incrementi di prezzo rispetto a quanto definito per l'espletamento del presente servizio.

Le suddette attività di cui al presente servizio sono strettamente correlate con le attività comprese nel Servizio di aggiornamento ed implementazione del sistema informativo del patrimonio stradale e della segnaletica, di cui al presente Art. 2, con particolare riferimento ai punti 2.1 e 2.2.

2.6.1 - Verifiche periodiche della stabilità dei manufatti

L'Appaltatore nell'ambito del Catasto Strade in dotazione al Servizio Progettazione Infrastrutture Manutenzione Faenza dovrà verificare ed aggiornare la lista di tutti i manufatti pertinenti alla viabilità (ponti, ponticelli, sottopassi, muri di sostegno, passanti, ecc.) eseguendo tutti i rilievi geometrici e strutturali necessari e riportare come minimo tutti gli elementi indicati nella scheda anagrafica di cui al Catasto stesso.

Il suddetto sistema informativo deve essere costantemente aggiornato e costituire un efficace ed efficiente strumento di gestione inerente le opere d'arte con lo scopo di:

- ordinare in maniera chiara e durevole tutti i dati in possesso dell'Amministrazione e quelli derivanti da nuove opere e/o opere esistenti prese in carico dall'Amministrazione del corso del periodo contrattuale;
- ottenere in qualunque momento, e da una sola fonte tutte le informazioni necessarie per conoscere lo stato generale delle opere d'arte;
- gestire con precisione e sistematicità le ispezioni, in rispetto delle norme vigenti in materia e correlando nel tempo tutti i dati acquisiti;
- valutare con un criterio omogeneo, lo stato di conservazione attraverso la Valutazione Numerica derivante dalle ispezioni, valutandone i valori medi e la loro variazione negli anni;
- ricavare delle liste gerarchiche sullo stato conservativo e manutentivo consentendo una valutazione economica di massima per la programmazione degli interventi.

Il sistema informativo in oggetto dovrà essere popolato con i dati delle opera d'arte e manufatti facenti parte del patrimonio stradale dell'Amministrazione Comunale di Faenza alla data di aggiudicazione dell'appalto in oggetto e delle opere d'arte e manufatti che diventeranno di competenza dell'Amministrazione Comunale di **Faenza nel limite del 10% dell'attuale durante il periodo di durata dell'appalto, a seguito di:** nuove realizzazioni, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle strade e/o pertinenze stradali e della segnaletica stradale, nuove urbanizzazioni prese in carico dall'Amministrazione, modifiche relative alla classificazione amministrativa delle strade e/o pertinenze stradali, modifiche relative alla classificazione funzionale delle strade e/o pertinenze stradali, modifiche relative alla rete del trasporto pubblico collettivo, dati relativi all'incidentalità, emissione di ordinanze che istituiscano nuove o diverse discipline della circolazione, ecc., il tutto senza che l'Appaltatore possa aver diritto ad incrementi di prezzo rispetto a quanto definito nella voce "Gestione tecnica" del quadro economico e dell'Elenco Prezzi Unitari (allegato B).

Devono essere verificati i dati geometrici principali e lo stato manutentivo e/o di degrado secondo le specifiche di cui al presente punto 2.6.1.

Il reperimento dei dati, il loro inserimento su supporto informatico e la fornitura delle informazioni, disegni e foto, nella quantità, forma, supporto richiesti, è compresa negli importi contrattuali.

La suddetta prestazione è compresa all'interno della voce "Gestione Tecnica" di cui al quadro economico indicativo di massima del presente Capitolato Speciale.

Il sistema informativo di censimento dovrà essere gestito, aggiornato ed implementato per tutto il periodo contrattuale con l'introduzione di tutte le variazioni ed implementi di qualsiasi natura e provenienza che verranno rilevati, segnalati o posti da chiunque in opera durante il periodo di validità del contratto nei limiti sopraindicati.

Per gli interventi eseguiti da terzi l'aggiornamento avverrà su segnalazione del DEC e/o del Responsabile del procedimento o persona da essi delegata; l'Appaltatore provvederà al rilievo ed all'introduzione dei dati, che da quel momento verranno gestiti come gli altri.

Particolare attenzione dovrà essere posta al controllo dell'esatta corrispondenza dei dati alla situazione reale.

L'onere per la gestione e l'aggiornamento dati delle opere d'arte durante tutto il periodo contrattuale risulta compensato all'interno della voce "Gestione Tecnica" di cui al quadro economico indicativo di massima del presente Capitolato Speciale.

Il DEC e/o il Responsabile del Procedimento procederanno a controlli a campione ed eventuali inadempienze daranno luogo a penali di cui all'art. 22 dello Schema di Contratto, ferme restando le conseguenze tutte per inadempienze agli obblighi contrattuali.

L'Appaltatore dovrà altresì procedere all'aggiornamento del software suddetto rispetto a modifiche ed integrazioni a normative vigenti e/o a nuove normative che entreranno in vigore nel corso del periodo contrattuale.

Comunque il DEC e/o il Responsabile del procedimento si riservano la facoltà di richiedere all'Appaltatore il censimento di dati aggiuntivi di dettaglio che dovrà provvedere a sua cura e spese.

L'Appaltatore dovrà dotarsi di strumenti informatici idonei e personale in grado di gestire detti strumenti. La riconsegna all'Amministrazione degli impianti potrà essere effettuata solo a condizione che tutti i dati relativi agli aggiornamenti siano stati immessi, verificati, aggiornati e forniti sui supporti specificati.

L'Amministrazione consente all'Appaltatore l'utilizzo durante tutto il periodo contrattuale del software suddetto ai fini della gestione delle attività previste nel presente Appalto e si riserva il diritto di accedere in qualsiasi momento agli archivi e alle procedure di cui trattasi anche presso l'Appaltatore, che dovrà rendere possibile ed agevole tale accesso.

Tutta la documentazione dovrà essere fornita al DEC e/o al Responsabile del Procedimento su supporti cartacei ed informatici non appena i dati saranno stati rilevati, introdotti o aggiornati, o le rilevazioni saranno state effettuate e sarà da subito di esclusiva proprietà dell'Amministrazione, che ne permette l'uso da parte dell'Appaltatore durante il periodo di appalto per consentirgli la gestione delle attività previste.

Per quanto riguarda le verifiche dei manufatti (ponti, ponticelli, sottopassi, muri di sostegno, passanti, ecc.), che dovranno essere effettuate dall'Appaltatore assumono importanza particolare, oltre a quelle degli impalcati o strutture, tutte quelle relative alla stabilità dei componenti edili di prospetto e finitura, per evitare cadute di materiali dall'alto.

Le periodicità con cui eseguire tali verifiche risulta la seguente:

- **cadenza semestrale** per le verifiche della stabilità dei ponti, ponticelli, dei sottopassi, anche ferroviari (vedi Catasto Strade) e dei muri di sostegno con compilazione di rapporto sui risultati da trasmettere al DEC anche su supporto informatico, in particolare mediante popolamento del Catasto Strade e del Sistema di Gestione delle Opere d'Arte;
- **cadenza annuale** per le verifiche dei passanti (intendendosi per tali i tubi di diametro inferiore a $\Phi = 100$ cm di cui al Catasto Strade) con compilazione di rapporto sui risultati da trasmettere alla D.L. anche su supporto informatico.

E' altresì obbligo dell'Appaltatore provvedere alla rilevazione di fessurazioni e/o dissesti e al controllo del loro procedere nel tempo, in modo di valutare il trend e il potenziale manifestarsi di situazioni di pericolo.

Per i sottopassi ferroviari, autostradali e per quelli in genere di proprietà di terzi, ci si limiterà ad una ricognizione a vista solo relativa a possibili cadute di componenti edili dall'alto o allagamenti o dissesti patologici della pavimentazione stradale (infiltrazioni, buche ricorrenti, ecc..) in corrispondenza del manufatto.

In sintesi l'Appaltatore ai sensi della Circolare n°34233 del 25/02/1991 dovrà provvedere:

- alla vigilanza sullo stato di conservazione dei ponti art. 9.2 della Circolare,
- al controllo periodico dei manufatti secondo le periodicità di cui ai commi precedenti mediante l'elaborazione di un rapporto di ispezione firmato da tecnico abilitato e di esperienza art. 9.3 della Circolare che contempla principalmente due casi:
 - non sono riscontrate anomalie e/o condizioni di pericolosità per l'utenza e quindi il rapporto di ispezione è "senza prescrizioni";
 - sono riscontrate anomalie, non conformità, criticità o condizioni di pericolo per l'utenza e quindi nel rapporto di ispezione saranno indicate le cause di non conformità, criticità o condizioni di pericolo per l'utenza e la definizione degli interventi necessari per sanarle.

Nel rapporto di ispezione sono contenuti:

- classificazione delle condizioni riscontrate;
- assegnazione di un valore di efficienza di esercizio complessiva del manufatto;
- indicazione degli interventi da eseguire e delle tecniche esecutive;
- definizione delle priorità degli interventi;
- prescrizione per l'esecuzione di prove di caratterizzazione dei materiali;
- eventuale prescrizione di verifiche statiche;
- eventuale prescrizione per l'esecuzione di prove di carico.

Tale Rapporto di Ispezione sarà accompagnato dalla documentazione necessaria, con le modalità da definirsi con il DEC e/o il Responsabile del procedimento.

In caso di segnalazioni o richieste specifiche del DEC e/o del Responsabile del procedimento, l'Appaltatore dovrà procedere all'esecuzione delle verifiche richieste e dovrà compilare idoneo rapporto dei risultati e trasmettere lo stesso al DEC e/o al Responsabile del procedimento con urgenza.

Nella compilazione dei Rapporti di Ispezione dovranno essere rispettate le specifiche contemplate nella normativa, nelle circolari ministeriali ed istruzioni FS, ecc., e tali schede dovranno contenere come minimo i dati riportati nella scheda relativa di cui al Catasto Strade e nell'integrazione al software richiesta per la Gestione delle Opere d'arte.

La scheda di censimento gestione di opere d'arte dovrà essere implementata anche con i dati relativi alle segnalazioni fatte dai cittadini o dall'Amministrazione tramite qualsiasi settore e principalmente la Polizia Municipale, e quale risposta è stata data (ricognizione a vista, battiture delle parti interessate, prove, posa di fessurimetri anche di vetro, sondaggi, ecc..)

Dovrà essere fornito anche un elaborato di sintesi, riassuntivo delle varie schede di verifica per singolo manufatto.

Tutta la documentazione, i dati da comprendere, le forme grafiche degli elaborati, dovranno essere approvati preventivamente dal DEC e/o dal Responsabile del procedimento. La mancata consegna di quanto sopraindicato comporterà l'applicazione di una penale ai sensi dell'art. 22 dello Schema di Contratto.

Inoltre l'Appaltatore dovrà fornire un'integrazione al software di censimento delle opere d'arte in uso presso il servizio Progettazione Infrastrutture Manutenzione Faenza che permetta il controllo delle condizioni di efficienza dei manufatti, la gestione della manutenzione e la programmazione economica degli interventi in conformità alla circolare n° 34233 del 25/02/1991.

Tale integrazione dovrà contenere almeno le seguenti funzionalità:

- utilizzando notifiche di tipo "push" evidenziare con una serie di codificazioni colorate eventuali non conformità riscontrate dal tecnico ispettore e riportate nei rapporti di ispezione caricati a sistema;
- riscontro visivo dell'anomalia con un semplice indicatore cromatico che appare a fianco dell'anagrafica del manufatto;
- programmazione e valutazione delle modalità e dei tempi di intervento a seconda della priorità indicata e dalle indicazioni contenute nel rapporto di ispezione;
- elenco degli interventi e relativa quantificazione economica.

L'Appaltatore dovrà provvedere alla formazione, affiancamento ed assistenza di tutto il personale del Servizio Progettazione Infrastrutture Manutenzione Faenza costituito da n° 5 operatori, n° 5 tecnici, n° 1 amministrativo e dal Responsabile del Procedimento ai fini del corretto utilizzo dell'integrazione al software suddetto. Tale formazione ed assistenza si svilupperà nel corso di tutto il periodo contrattuale nei modi e nei tempi concordati con il DEC e/o il Responsabile del Procedimento con onere a completo carico dell'Appaltatore. Quest'ultimo risulta ricompreso nella voce "Gestione Tecnica" di cui al quadro economico indicativo di massima del presente Capitolato Speciale.

Per ragioni di opportunità, la fornitura e l'installazione dell'integrazione al software necessario per la gestione delle opere d'arte, dovrà avvenire entro il 6 MESI dalla data del verbale di consegna lavori (anche sotto le riserve di legge) , mentre l'aggiornamento continuerà per tutta la durata del contratto.

Tale servizio risulta compensato all'interno della voce 'Gestione Tecnica' di cui al quadro economico e all'"Elenco Prezzi Unitari", il tutto senza che l'Appaltatore possa aver diritto ad incrementi di prezzo rispetto a quanto definito per l'espletamento del presente servizio.

2.6.2 - Verifiche periodiche sulla stabilità degli impianti segnaletici

L'Appaltatore nell'ambito del presente Servizio di verifica periodica sulla stabilità dei manufatti e degli impianti segnaletici, coordinato con il Servizio di aggiornamento ed implementazione del sistema informativo del patrimonio stradale e della segnaletica stradale, dovrà censire, rilevare, verificare, implementare nel sistema informativo, aggiornare, monitorare e analizzare tutti i dati relativamente a tutti gli impianti di segnaletica stradale verticale (compreso le strutture a portale e gli impianti segnaletici eventi una superficie maggiore a mq. 2,00) del territorio del Comune di Faenza eseguendo tutti i rilievi geometrici, strutturali, ecc., necessari, il tutto sempre e comunque sulla base delle prescrizioni che verranno ordinate dal DEC e/o dal Responsabile del procedimento e/o dagli organi dell'Amministrazione preposti.

Per quanto riguarda le verifiche sulla stabilità degli impianti di segnaletica verticale, che dovranno essere effettuate dall'Appaltatore nell'ambito del "servizio di verifica periodica sulla stabilità dei manufatti e degli impianti segnaletici" riguardano esclusivamente gli impianti a portale e gli impianti aventi un elevato numero di pannelli segnaletici e gli impianti semaforici.

E' altresì obbligo dell'Appaltatore provvedere alla rilevazione a vista dello stato delle fondazioni anche in relazione alla presenza di deformazioni anomale dell'impianto, dei collegamenti, dei piedritti, degli orizzontamenti e dei pannelli segnaletici, verificando il potenziale manifestarsi di situazioni di pericolo.

A tale scopo l'Appaltatore dovrà eseguire delle ispezioni di cui rilascerà verbale al DEC e/o al Responsabile del procedimento, accompagnato dalla documentazione necessaria, con periodicità annuale e con le modalità da definirsi con il DEC e/o al Responsabile del procedimento.

In caso di segnalazioni o richieste specifiche del DEC e/o del Responsabile del procedimento, l'Appaltatore dovrà procedere all'esecuzione delle verifiche richieste e dovrà compilare idoneo rapporto dei risultati e trasmettere lo stesso al DEC e/o al Responsabile del procedimento con urgenza.

Nella compilazione delle schede di verifica dovranno essere rispettate le specifiche contemplate nella normativa, nelle circolari ministeriali e tali schede dovranno contenere come minimo i dati riportati nella scheda relativa del software dedicato.

Comunque il DEC e/o il Responsabile del procedimento si riservano la facoltà di richiedere all'Appaltatore il censimento di dati aggiuntivi di dettaglio e l'implemento delle relative schede che provvederà a sua cura e spese.

Nella documentazione si riporteranno inoltre:

- le segnalazioni fatte dai cittadini o dall'Amministrazione tramite qualsiasi settore e principalmente la Polizia Municipale, e quale risposta è stata data (ricognizione a vista, battiture delle parti interessate, prove, posa di fessurimetri, sondaggi, ecc..)
- le verifiche a vista e i mezzi utilizzati (da terra, con piattaforma telescopica, con incastellatura mobile, ecc..)
- le considerazioni del tecnico responsabile sui pericoli o meno e le proposte di intervento, compreso la valutazione economica dell'intervento manutentivo proposto.

Dovrà essere fornito anche un elaborato di sintesi, riassuntivo delle varie schede di verifica per

singolo manufatto.

L'Amministrazione metterà a disposizione la documentazione in suo possesso.

Tutta la documentazione, i dati da comprendere, le forme grafiche degli elaborati, dovranno essere approvati preventivamente dal DEC e/o dal Responsabile del procedimento. La mancata consegna di quanto sopraindicato comporterà l'applicazione di una penale ai sensi dell'art. 22 dello Schema di Contratto.

Relativamente agli impianti semaforici di cui all'allegato D occorre in particolare procedere alle seguenti verifiche:

- esecuzione delle verifiche degli impianti di messa a terra eseguita da organismo notificato così come prescritto da DPR 462/01 (periodicità 5 anni)
- esecuzione di verifiche da parte di personale qualificato consistenti in:
 - 1) esame a vista;
 - 2) misura della resistenza di isolamento in particolare dei cavi posti all'interno dei pali;
 - 3) continuità dei conduttori di protezione;
 - 4) prove strumentali dei differenziali per verificare il coordinamento delle protezioni per contatti indiretti;
 - 5) esecuzione della manutenzione come prevista dalla Norma CEI 214-9 (in particolare pagina 7 della dispensa Impianti Semaforici – Prescrizioni particolari e verifiche);

Per ogni intervento, di cui sopra, dovrà essere fornito anche un elaborato di sintesi, riassuntivo delle varie verifiche effettuate e i relativi risultati per singolo manufatto controfirmato dall'esecutore. Inoltre deve essere altresì redatto l'elenco di tutte le attività manutentive ritenute necessarie per l'adeguamento degli impianti semaforici alle normative vigenti in materia.

A seguito di ordini specifici di sopralluogo del DEC e/o del Responsabile del procedimento, l'Appaltatore dovrà dare risposta scritta mediante apposito rapporto dei risultati della verifica effettuata.

Tale attività deve essere informatizzata e ricompresa all'interno del programma di gestione e programmazione dell'attività manutentiva di cui al presente art. 2 punto 2.2.

Tale servizio risulta compensato all'interno della voce 'Gestione Tecnica' di cui al quadro economico e all'"Elenco Prezzi Unitari" (allegato B), il tutto senza che l'Appaltatore possa aver diritto ad incrementi di prezzo rispetto a quanto definito per l'espletamento del presente servizio.

2.6.3 - Servizio di monitoraggio e messa in sicurezza

Il presente servizio prevede in capo all'Appaltatore l'espletamento, nell'ambito del territorio del Comune di Faenza, di tutte le attività tecniche, amministrative, logistiche, di coordinamento, di organizzazione, di rilevamento, di indagine, di operatività, ecc., al monitoraggio periodico sullo stato: delle pavimentazioni stradali, delle pertinenze stradali, dei manufatti stradali (ponti, sottopassi, muri di sostegno, ecc.), dei manufatti e dei componenti edili che insistono sul suolo pubblico, dei cordoli, dei chiusini, dei sistemi di raccolta delle acque meteoriche (caditoie e bocche di lupo ostruite e danneggiate), delle banchine stradali, dei fossi stradali, degli elementi di arredo urbano, delle barriere stradali di sicurezza (guard-rail, parapetti, ringhiere, recinzioni, staccionate in legno, ecc.), della segnaletica stradale verticale e orizzontale, ecc., il tutto allo scopo di individuare situazioni di potenziale pericolo per l'utenza, per la circolazione e per la pubblica incolumità. Sarà onere dell'Appaltatore la trasmissione di specifici "Rapporti tecnici" al DEC e/o al Responsabile del procedimento, relativamente alle suddette situazioni di potenziale pericolo per l'utenza, per la circolazione e per la pubblica incolumità, riscontrate nell'ambito del servizio di cui al presente punto.

L'esecuzione degli interventi di messa in sicurezza di tutte le suddette situazioni di potenziale pericolo per l'utenza, per la circolazione e per la pubblica incolumità, riscontrate e tempestivamente segnalate dall'Appaltatore nell'ambito del presente servizio viene ordinata dal DEC e/o dal Responsabile del procedimento e/o dagli organi dell'Amministrazione preposti. L'Appaltatore avrà l'onere dell'esecuzione di quanto ordinato, provvedendo ad iniziare gli interventi stessi entro e non oltre 1 ora dalla richiesta di intervento pervenuta, eseguendo gli interventi

medesimi in modo continuativo fino ad avvenuta messa in sicurezza della situazione di potenziale pericolo. Tali interventi verranno contabilizzati in economia/misura sulla base dell'Elenco prezzi e degli Elenchi Regionali dei prezzi depurati del ribasso d'asta.

Il presente servizio prevede inoltre la immediata segnalazione (anche a mezzo mail) da parte dell'Appaltatore, circa l'avvenuta messa in sicurezza delle situazioni di potenziale pericolo per l'utenza, per la circolazione e per la pubblica incolumità, comprese quelle imputabili alla presenza di sottoservizi, all'Ente gestore del sottoservizio interessato ed al DEC e/o agli organi dell'Amministrazione preposti.

Il servizio di cui al presente punto prevede inoltre in capo all'Appaltatore la trasmissione al DEC e/o al Responsabile del procedimento, di specifici "Rapporti tecnici" relativi all'attività di monitoraggio espletata. Tali "Rapporti tecnici" dovranno riportare in modo esaustivo e dettagliato:

- Le risultanze dell'attività di monitoraggio effettuate presso le strade e le relative pertinenze stradali secondo la suddetta periodicità minima e prescrittiva, individuando tutte le suddette situazioni di potenziale pericolo per l'utenza, per la circolazione e per la pubblica incolumità;
- Gli interventi eseguiti al fine di eliminare le suddette situazioni di potenziale pericolo.

Tali "Rapporti tecnici" dovranno essere trasmessi dall'Appaltatore al DEC. e/o al Responsabile del procedimento entro e non oltre 5 giorni lavorativi a decorrere dalla data di ultimazione di ogni ciclo di monitoraggio da effettuarsi secondo la suddetta periodicità minima e prescrittiva di seguito descritta:

- cadenza SETTIMANALE: monitoraggio della via Emilia Ponente (ex SS9), via Redipuglia, via Diaz, via Piave, via Trento, via Forlivese, via Emilia Levante (ex SS9), via Emilia Ponente, via Oberdan, corso Mazzini, Viale Tolosano, viale IV Novembre, piazzale Sercognani, viale Ceramiche, rotonda XXV Aprile, via Fratelli Rosselli, via Forlivese, via Granarolo, via Ravegnana, via Gatti, Via San Silvestro, via Piero della Francesca, via Risorgimento, via Boaria, via Malpighi, via del Cavalcavia, Via Firenze, Viale Marconi, Viale Stradone, Via Insorti, via Canal Grande, via Don Giovanni verità, Via Ballardini, Via Argnani, via Convertite, piazza del Popolo, corso Mazzini, corso Matteotti, corso Saffi, corso Garibaldi, viale e corso Baccarini, piazza Martiri della Libertà, piazza della Libertà con compilazione di rapporto sui risultati da trasmettere alla D.L. anche su supporto informatico;
- cadenza MENSILE: monitoraggio tutto il restante patrimonio stradale e della segnaletica con compilazione di rapporto sui risultati da trasmettere alla D.L. anche su supporto informatico. Nel caso di eventi eccezionali o di pronto intervento può essere richiesto il monitoraggio a cadenza più ravvicinata.

Il servizio di cui al presente punto è riferito all'espletamento delle suddette attività di monitoraggio presso tutte le strade e pertinenze stradali di competenza del Comune di Faenza alla data di aggiudicazione dell'appalto in oggetto ed a tutte le strade e/o pertinenze stradali che diventeranno di competenza comunale **nella misura massima del 5% dell'esistente** durante il periodo di durata dell'appalto, a seguito di: nuove realizzazioni, nuove urbanizzazioni prese in carico dal Comune, modifiche relative alla classificazione amministrativa delle strade e/o pertinenze stradali, ecc., il tutto senza che l'Appaltatore possa aver diritto ad incrementi di prezzo rispetto a quanto definito per l'espletamento del servizio di cui al presente punto.

Qualora l'Appaltatore non dovesse rispettare le tempistiche/modalità sopracitate, l'Amministrazione provvederà ad applicare le relative penali come descritto all'art. 22 dello schema di Contratto.

L'Appaltatore si assume quindi la responsabilità della verifica delle condizioni degli impianti oggetto del presente contratto.

Tale servizio risulta compensato all'interno della voce 'Gestione Tecnica' di cui al quadro economico indicativo di massima del presente Capitolato Speciale, il tutto senza che l'Appaltatore possa aver diritto ad incrementi di prezzo rispetto a quanto definito per l'espletamento del presente servizio.

Anche tale tipologia di interventi dovrà essere inserita all'interno della scheda manutentiva informatizzata relativa all'elemento sul quale si è intervenuti.

Il supporto informatico per la gestione di tale procedura dovrà essere collegato e compatibile con il software di gestione del Catasto Strade, il Catasto Segnaletica Stradale e dell'Anagrafe Manutentiva.

2.7 - Servizio di verifica per l'accertamento dello stato dei luoghi a causa di sinistri passivi, con stima dei danni e redazione di un rapporto sottoscritto dall'Appaltatore (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma g)) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA

Il presente servizio prevede a carico dell'Appaltatore l'espletamento, nell'ambito del territorio del Comune di Faenza, di tutte le attività tecniche, amministrative, logistiche, di coordinamento, di organizzazione, di rilevazione di operatività di seguito sintetizzate e delle ulteriori attività strettamente correlate a tale servizio.

In particolare relativamente ai sinistri passivi per l'Amministrazione: l'esecuzione di immediati sopralluoghi ordinati dal DEC, secondo le modalità imposte dalla normativa vigente e/o dalla Compagnia Assicuratrice dell'Amministrazione e secondo le prescrizioni del DEC stesso e/o dagli organi comunali preposti. Successiva redazione di un rapporto tecnico di sinistro mediante l'utilizzo del software in dotazione al Servizio Progettazione Infrastrutture Manutenzione Faenza, puntualmente e dettagliatamente compilato in ogni sua parte, corredato di rilievi grafici e/o fotografici e/o descrittivi sullo stato dei luoghi e sottoscritto dall'Appaltatore il tutto secondo le prescrizioni imposte dal DEC e/o dagli organi comunali preposti e/o dalla Compagnia Assicuratrice dell'Amministrazione da restituire tempestivamente al DEC, entro sette (7) giorni naturali consecutivi e continuativi dal ricevimento dell'ordine da parte della D.L.

Nell'ambito del software di gestione del Catasto Strade e del Catasto Segnaletica Stradale nel corso del periodo contrattuale deve essere mantenuto ed aggiornato il modulo di gestione sia dei sinistri passivi che dei sinistri attivi (quest'ultimi sono gestiti nell'ambito della concessione di servizi di cui al successivo punto 2.12 del presente art. 2).

Comunque il DEC e/o il Responsabile del procedimento si riservano la facoltà di richiedere all'Appaltatore il censimento di dati aggiuntivi di dettaglio e l'implemento del relativo modulo di gestione che dovrà provvedere a sua cura e spese.

Inoltre tale servizio è riferito a tutte le strade e pertinenze stradali di competenza dell'Amministrazione alla data di aggiudicazione dell'appalto in oggetto ed a tutte le strade e/o pertinenze stradali che diventeranno di competenza comunale durante il periodo di durata dell'appalto **nel limite del 5% dell'attuale patrimonio stradale**, a seguito di: nuove realizzazioni, nuove urbanizzazioni prese in carico dall'Amministrazione, modifiche relative alla classificazione amministrativa delle strade e/o pertinenze stradali, ecc., il tutto senza che l'Appaltatore possa aver diritto ad incrementi di prezzo rispetto a quanto definito per l'espletamento del servizio di cui alla presente punto.

Il presente servizio risulta ricompreso all'interno della voce 'Gestione Tecnica' di cui al quadro economico indicativo di massima del presente Capitolato Speciale depurato del ribasso d'asta offerto, il tutto senza che l'Appaltatore possa aver diritto ad incrementi di prezzo rispetto a quanto definito per l'espletamento di tale servizio.

2.8 - Servizio di verifica ed informazione sullo stato degli scavi su suolo pubblico, dei ripristini provvisori e dei ripristini definitivi (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma h)) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA

Il servizio prevede, a carico dell'Appaltatore, l'attività di verifica ed informazione sullo stato degli scavi su suolo pubblico, dei ripristini provvisori e dei ripristini definitivi sulle pertinenze stradali eseguiti da terzi sulla base delle specifiche autorizzazioni allo scavo su suolo pubblico rilasciate dagli uffici tecnici comunali competenti. Tale attività è circoscritta al territorio del Comune di Faenza.

L'Appaltatore riceverà, da parte del DEC e/o del Responsabile del procedimento, copia di tutte le autorizzazioni e/o comunicazioni allo scavo su suolo pubblico rilasciate a terzi dagli uffici tecnici comunali preposti e/o ricevute da terzi, unitamente alle specifiche prescrizioni tecniche e temporali. Sulla base delle autorizzazioni e/o comunicazioni allo scavo su suolo pubblico di cui sopra, l'Appaltatore dovrà:

- verificare che i lavori di scavo ed i relativi ripristini provvisori e definitivi vengano eseguiti secondo le prescrizioni imposte dal Regolamento per l'esecuzione di lavori di scavo su suolo pubblico del Comune di Faenza e secondo le prescrizioni imposte singolarmente nelle suddette autorizzazioni;
- informare tempestivamente il DEC e/o il Responsabile del procedimento di eventuali difformità o negligenze nell'esecuzione dei lavori sopra descritti;
- trasmettere entro il giorno 10 di ogni mese l'elenco degli interventi di scavo su suolo pubblico, ripristino provvisorio e definitivo eseguiti da terzi (e regolarmente autorizzati) nel mese precedente;
- trasmettere entro il giorno 10 di ogni mese l'elenco degli interventi di scavo su suolo pubblico, ripristino provvisorio e definitivo da eseguirsi a cura di terzi (e regolarmente autorizzati) nel mese in corso.

Tali informazioni dovranno pervenire al DEC e/o al Responsabile del procedimento sotto forma di rapporto sottoscritto dall'Appaltatore nel formato da concordare con il DEC e/o il Responsabile del procedimento e comunque estrapolato dal sistema informativo.

Tale procedura è attualmente informatizzata e quindi ricompresa all'interno dei data-base di gestione dei Catasti delle Strade e della Segnaletica di cui al precedente Capitolo I - art. 1 punto a) le cui specifiche tecniche all'art. 2 punto 2.2 del capitolo III del presente Capitolato Speciale. L'Appaltatore dovrà procedere, a discrezione della D.L. e/o del Responsabile del procedimento, alle modifiche e/o integrazioni richieste al software suddetto ed al suo popolamento e costante aggiornamento. L'attività descritta al presente deve essere svolta da un tecnico dotato almeno del diploma di geometra e con esperienza di almeno 5 anni. Si precisa che il numero di richieste di autorizzazione allo scavo medie annue è pari a 120.

Comunque il DEC e/o il Responsabile del procedimento si riservano la facoltà di richiedere all'Appaltatore il censimento di dati aggiuntivi di dettaglio e l'implemento delle relative schede che il medesimo provvederà a sua cura e spese.

Tale servizio risulta compensato all'interno della voce 'Gestione Tecnica' di cui al quadro economico indicativo di massima del presente Capitolato Speciale depurato del ribasso d'asta offerto, il tutto senza che l'Appaltatore possa aver diritto ad incrementi di prezzo rispetto a quanto definito per l'espletamento del presente servizio.

Qualora l'Appaltatore non dovesse rispettare le modalità sopracitate, l'Amministrazione provvederà ad applicare le relative penali come descritto all'art. 22 dello Schema di Contratto.

2.9 - Servizio di assistenza all'Amministrazione per la gestione delle interferenze con i manufatti esistenti sulle sedi stradali (di proprietà comunale e di altri Enti Gestori) (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma i) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA

Il servizio prevede l'esecuzione, a richiesta, di rilievi diretti in loco e/o l'acquisizione di dati cartacei, informatizzati e quant'altro necessario e utile, presso i vari Enti gestori dei servizi del sottosuolo (HERA, ENEL, TELECOM, ecc.), che il DEC richiederà, perché necessari allo svolgimento delle varie attività dell'Amministrazione (attività operative, progettuali, di controllo, comprese le attività di D.L. collegate a distinti appalti). Tale servizio, circoscritto nell'ambito del territorio del Comune di Faenza, risulta compensato all'interno della voce 'Gestione Tecnica' di cui al quadro economico indicativo di massima del presente Capitolato Speciale il tutto senza che l'Appaltatore possa aver diritto ad incrementi di prezzo rispetto a quanto definito per l'espletamento del presente servizio.

2.10 - Attività di rilievo e controllo a campione delle concessioni di suolo pubblico (passi carrai, pozzetti, fosse biologiche, ecc.) ((Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma l)) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA

Il servizio prevede, a carico dell'Appaltatore, l'attività di sopralluogo e di rilievo "a campione" delle concessioni di suolo pubblico rilasciate dal settore LL.PP. URF del Comune di Faenza tenuto conto che tale tipo di attività consiste nel verificare circa n° 500 concessioni all'anno. Tale servizio, circoscritto nell'ambito del territorio del Comune di Faenza, risulta compensato all'interno della voce 'Gestione Tecnica' di cui al quadro economico indicativo di massima del presente Capitolato Speciale il tutto senza che l'Appaltatore possa aver diritto ad incrementi di prezzo rispetto a quanto definito per l'espletamento del presente servizio.

2.11 - Dotazioni di servizio per attività di tipo gestionale (Cap. I - Art. 1 - lett. A) - punto 1.1) – comma m)) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA

Nell'ambito del presente appalto è prevista la disponibilità delle seguenti dotazioni di servizio:

1) n° 1 automobile tipo Fiat Panda New 1.3 Mit 95 cv E6 4x4 diesel dotata delle seguenti caratteristiche tecniche: colore bianco, cilindrata massima 1300cc, 5 porte, trazione 4x4, 70 KW, aria condizionata, dotata di lampeggiante a norma ai sensi del Codice della Strada, munito di apposite scritte su entrambi i lati da concordarsi con la D.L. e con Stemma dell'Unione della Romagna Faentina.

2) n° 3 veicoli commerciali tipo Fiat Doblò Cargo 2015 1.3 MJT 16v 90cv E5+SX Natural Power dotati delle seguenti caratteristiche tecniche: colore bianco, cilindrata 1600cc, 2 porte, doppio portellone posteriore lastrato, portellone laterale, passo corto, posti 2, carrozzeria furgone lastrata, paratia divisoria fissa lastrata, a norma con almeno la normativa E4, parete attrezzata con cassettiere, dotati di lampeggiante a norma ai sensi del Codice della Strada, aria condizionata, munito di apposite scritte su entrambi i lati da concordarsi con la D.L. e con Stemma del Comune di Faenza;

3) n° 1 veicolo commerciale tipo Fiat Doblò Cargo 2015 1.3 MJT 16v 90cv E5+SX Natural Power **cabinato lungo** dotato delle seguenti caratteristiche tecniche: colore bianco, cilindrata 1600cc, 2 porte, doppio portellone posteriore lastrato, portellone laterale, passo corto, posti 2, carrozzeria furgone lastrata, paratia divisoria fissa lastrata, a norma con almeno la normativa E4, parete attrezzata da elettricista con cassettiere, dotati di lampeggiante a norma ai sensi del Codice della Strada, aria condizionata, munito di apposite scritte su entrambi i lati da concordarsi con la D.L. e con Stemma del Comune di Faenza;

4) n° 1 pick-up tipo Piaggio Porter Maxi 4x4 dotato delle seguenti caratteristiche tecniche: colore bianco, cilindrata 1300cc, alimentazione eco-power (benzina + gpl), trazione 4x4, portata utile minima 11q.li, ribaltabile trilaterale cucini titanium in acciaio, sponde in lega H 40, paracabina anteriore rinforzato, parafanghi in acciaio, chiusure sponde in metallo, a norma con almeno la normativa E6, lama spazzaneve MD68 omologata, spargisale elettrico, dotato di lampeggiante a norma ai sensi del Codice della Strada, munito di apposite scritte su entrambi i lati da concordarsi con la D.L. e con Stemma del Comune di Faenza e dotato anche di spruzzatrice di emulsione bituminosa completo di accessori per essere montato e smontato dal mezzo in oggetto;

5) n° 1 bob cat dotato delle seguenti caratteristiche tecniche: peso operativo 18 q.li, larghezza benna 126cm, carico ribaltamento 9,15 q.li, portata nominale 4,57 q.li, cabinato con riscaldamento, impianto idraulico per spazzolone, trivella e martello, omologazione stradale, forche da movimentazione bancali, benna da movimentazione, spazzolone angolabile cm 173 omologato, lama da neve angolabile cm 173 angolabile con valvole antiurto omologata, dotato di lampeggiante a norma ai sensi del Codice della Strada, munito di apposite scritte su entrambi i lati da concordarsi con la D.L. e con Stemma del Comune di Faenza

6) n° 2 analizzatori di traffico portatili tipo Visala Nu-Metrics NC200 dotati delle caratteristiche tecniche:

- misura accurata del numero, della velocità e della lunghezza dei veicoli
- 15 classi di velocità e 13 classi di lunghezza (configurabili)

- rivestimento protettivo durevole in alluminio estruso
- batteria agli ioni di litio di lunga durata e ricaricabile
- possibilità di collegamento a qualsiasi tipo di computer per un facile recupero dei dati
- software per la visualizzazione dei dati di facile utilizzo e che consenta di modificare i parametri dopo lo studio

7) n° 1 strumentazione computerizzata per il rilievo dell'aderenza delle pavimentazioni stradali esistenti tipo "FSC 2011" COMPLETO comprensivo delle seguenti dotazioni: n.4 cursori (cuoio, gomma, plastica, gomma SBR), n.1 caricatore per la batteria interna (version multinazionale), misura 2 rotoli di carta, case in alluminio completa, manuale utente, cavo USB – software per PC, chiavetta USB.

8) n° 1 retroriflettometro tipo ZRM 6006 RI/Qd ZEHNTNER dotato delle seguenti caratteristiche tecniche:

- tasto per la misurazione della visibilità notturna (R_L) e visibilità al giorno (QD) della segnaletica orizzontale e la temperatura ambiente ($^{\circ}C / ^{\circ}F$) e umidità relativa (RH%)
- Dotato delle sole funzioni di base per risultare di semplice utilizzo
- Misurazione retroriflessione ultraveloce (R_L e Qd) in circa 2 secondi
- Per ogni tipo di segnaletica orizzontale
- Conforme alla norma EN 1436 (R_L / Qd), ASTM E1710 (R_L), ASTM E2302 (Qd) e ASTM E2177 (R_L bagnato)
- Calibrazione di fabbrica tracciabile all'Istituto federale indipendente di metrologia METAS
- Approvato dalla associazione accreditata Straus-Zert, Germania (prova n 0913-2011-03)

9) n° 1 misuratore digitale di spessore per segnaletica orizzontale tipo ZMM 5000 ZEHNTNER in alluminio anodizzato dotato di ponte di misura opzionale per misurare l'intera ampiezza del segnale, per misure rappresentative su segnaletica di grandi dimensioni e per tracciare sezioni trasversali.

Le dotazioni di servizio di cui ai punti 1), 2), 3), 4), 5), 6), 7), 8) e 9) del presente articolo resteranno di proprietà dell'Appaltatore per tutta la durata dell'appalto. Comunque tutte le dotazioni di cui al presente articolo verranno consegnate al DEC e/o al Responsabile del procedimento entro 30 giorni dalla data del Verbale di consegna dei lavori (anche sotto le riserve di legge).

Il mancato rispetto di tale termine comporterà l'applicazione della disciplina di cui all'art. 22 dello Schema di Contratto. Tali dotazioni di servizio verranno utilizzate sia dal personale dell'Appaltatore sia dal personale preposto del Servizio competente fino alla scadenza del contratto d'appalto e successivamente restituite all'Appaltatore. Durante tutto il periodo di utilizzo di tali dotazioni di servizio da parte del personale preposto del Servizio competente, l'Appaltatore, per tutte le suddette dotazioni di servizio nessuna esclusa, avrà l'onere di tutte le assicurazioni, garanzie ed oneri relativi alla manutenzione e/o sostituzione, compreso il pagamento dei relativi canoni e/o utenze. Il compenso per tali dotazioni è ricompreso nella voce "Gestione Tecnica" depurata del ribasso d'asta di cui al quadro economico e all'"Elenco Prezzi Unitari".

CONCESSIONE DI SERVIZI (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.2) comma n)

2.12 - Servizio di Pronto intervento per il ripristino della sicurezza stradale e della viabilità sulle strade dell'Amministrazione, interrotta o danneggiata a seguito di incidente stradale

L'Appaltatore si impegna a effettuare il servizio di pronto intervento per il ripristino delle condizioni di sicurezza della circolazione stradale rese precarie a seguito di sinistro stradale, il ripristino e la eventuale riparazione dei luoghi danneggiati da sinistri stradali, nonché la conseguente attività di recupero del credito dal soggetto che ha causato il danno per tutti i Comuni dell'Unione della Romagna Faentina.

Il nuovo servizio dovrà essere finalizzato in primis all'immediato ripristino del danno arrecato da terzi al patrimonio dell'Amministrazione, tenendola indenne dai rischi di risarcimento e garantendo l'effettuazione degli interventi urgenti per la messa in sicurezza della circolazione con tempestività, efficacia ed immediatezza e nel rispetto delle disposizioni vigenti in materia di sicurezza e di ambiente.

Compresa nel servizio è la predisposizione della necessaria documentazione relativa ai danni alla strada ed alle sue pertinenze e la trasmissione all'Amministrazione dei dati per gli atti conseguenti e per fini statistici e di controllo dell'attività.

L'attività di ripristino dei luoghi danneggiati consiste negli interventi di riparazione, sistemazione o ricostruzione della sede stradale, pertinenze, manufatti e dispositivi di proprietà delle amministrazioni dell'Unione della Romagna Faentina funzionali alla circolazione stradale, una volta ottenuta l'autorizzazione dalle stesse sulla base di uno specifico progetto finalizzato a ripristinare le condizioni precedenti al danneggiamento.

L'attività del concessionario per il recupero del credito acquisito nei confronti del soggetto che ha causato il danno consiste nell'attività di indagine per conoscerne le generalità, il recapito e nella successiva attività amministrativa per la riscossione del credito maturato per l'esecuzione dei lavori di ripristino e per le spese organizzative sostenute.

In particolare, tale servizio dovrà prevedere almeno le attività sintetizzate di seguito:

- **Pronto intervento:** in caso di sinistro sulla rete stradale di competenza, si prevede l'attivazione di una centrale operativa che, senza costi a carico dell'Amministrazione, procede a ripristinare la sicurezza della circolazione compromessa da sinistro stradale mediante le operazioni di bonifica dell'area (aspirazione di eventuali liquidi inquinanti sversati o dispersi sul manto stradale e recupero dei materiali di qualsiasi natura che possono rendere insicuro il transito veicolare e pedonale), procede nella messa in sicurezza e nel ripristino della viabilità ovvero nella attivazione e/o attesa dei soggetti competenti ad intervenire, procede con interventi semplici di ripristino della segnaletica stradale e di danni lievi, nel posizionamento di segnaletica stradale per situazioni di emergenza e di pericolo, nel montaggio di transenne e/o piantane per la protezione temporanea di parti della strada e/o delle pertinenze danneggiate a seguito dell'incidente.

Sono compresi nel pronto intervento quei danni ripristinabili nell'immediatezza del primo intervento per mezzo dell'attrezzatura a disposizione e per i quali non si prevede la sostituzione di eventuale materiale danneggiato ma unicamente la sistemazione del materiale e dei dispositivi già presente.

- **Interventi di ripristino per incidenti rilevanti.** In caso di *sinistro per il quale è stato individuato il veicolo o il soggetto responsabile dello stesso (danneggiante)*, qualora durante il primo intervento, per la complessità del danneggiamento, non sia stato possibile effettuare le opere necessarie al ripristino dell'area interessata, il contraente procede alla progettazione dei lavori di ripristino e inoltra il progetto all'Amministrazione per l'autorizzazione specifica, da rilasciare entro 15 gg dalla ricezione, decorsi i quali, in assenza di indicazioni/prescrizioni, il progetto si riterrà approvato. Il contraente procede conseguentemente ai lavori di ripristino definitivo secondo il progetto inoltrato.

Il servizio, che comprende anche la reperibilità H24 con tempi di intervento in 30 minuti dall'attivazione, non dovrà comportare costi a carico dell'Amministrazione poiché il contraente dovrà provvedere al recupero del credito acquisito nei confronti del soggetto che ha causato il danno, mediante le necessarie attività di indagine finalizzate a conoscerne le generalità e nella successiva attività amministrativa per la riscossione del credito maturato per i lavori effettuati e per le spese organizzative sostenute. Si precisa che mediamente l'amministrazione provvede al recupero annuale di € 47.000,00 iva esclusa per sinistri attivi.

L'Appaltatore è obbligato a tenere indenne e sollevata l'Amministrazione da qualsiasi responsabilità civile e per eventuali conseguenti richieste di danni.

2.12.1 - Luoghi di esecuzione del servizio

Gli interventi di ripristino di cui trattasi dovranno essere effettuati su tutte le strade, piste ciclabili e loro pertinenze comprese le strade vicinali con uso pubblico, i fossi e le proprietà limitrofe alla sede stradale interessata dagli incidenti stradali in riferimento ai quali l'Amministrazione è tenuta ad

intervenire al fine di garantire la pubblica incolumità.

2.12.2 - Organizzazione del servizio

Il servizio sarà comprensivo di almeno le seguenti componenti:

- centrale operativa radio che riceve le segnalazioni
- squadre di pronto intervento dislocate sul territorio composte da idonei operatori e mezzi
- un ufficio per la definizione di progetti
- un apparato produttivo in grado di provvedere alla realizzazione e alla esecuzione delle opere necessarie all'effettuazione del servizio;

Il concessionario del servizio dovrà disporre di un presidio attivo con telefonata in servizio h24, per ogni giorno della durata del contratto.

Gli interventi di cui trattasi potranno essere richiesti dalla Polizia Municipale, da tutti gli altri organi di Polizia ai sensi dell'art. 12 del Codice della Strada, ovvero dal personale dipendente dell'Amministrazione attraverso comunicazione a numero telefonico che il concessionario avrà messo a disposizione prima dell'inizio dell'esecuzione del contratto.

2.12.3 - Attrezzature minime

Tutti i mezzi impiegati dalle strutture operative deputate alla realizzazione degli interventi di ripristino post-incidente, conformi alle prescrizioni previste dalla vigente normativa, devono essere uniformemente colorati, dotati di lampeggiante arancione e recare sugli sportelli il logo dell'Unione della Romagna Faentina.

I veicoli di lavoro dovranno essere equipaggiati almeno con:

- apparecchiature professionali a elevato potere aspirante;
- idropulitrice con lancia a pressione di soluzione di acqua e tensioattivo ecologico e/o disgregatore molecolare ecocompatibile;
- sistema di illuminazione del teatro operativo.

L'affidatario inoltre dovrà disporre di un mezzo equipaggiato con kit di intervento per materiali e sostanze pericolose (sacca ADR) martello pneumatico, sistema di pulitura e sanificazione batteriologica e chimica, ecc; dovrà inoltre essere in grado di asportare e far trattare dalle strutture autorizzate, secondo le previsioni di legge, i vari materiali raccolti quali oli, idrocarburi ed in genere ogni detrito/materiale eliminando così il rischio di inquinamento ambientale.

Ogni intervento sarà effettuato nel pieno rispetto delle normative vigenti in materia ed in particolare del Testo Unico in materia di tutela ambientale e del *Codice della Strada*.

Ogni veicolo dovrà inoltre essere riconoscibile e dotato di lampeggiante arancione da attivare secondo durante le fasi dell'intervento.

2.12.4 - Attività di riparazione e/o fornitura e sostituzione delle parti dei manufatti, delle pertinenze e strutture stradali danneggiate dal sinistro (barriere metalliche e in calcestruzzo, segnaletica, muri, cancellate, recinzioni, guard rail, ecc.)

L'attività dovrà essere iniziata non oltre 10 giorni dal sinistro, salvo proroga autorizzata dal settore Lavori Pubblici, previa richiesta motivata del concessionario. In ogni caso il concessionario adotterà tutte le misure urgenti al fine di garantire la sicurezza stradale ed, in particolare, gli operatori dovranno provvedere, se esiste la possibilità della riapertura al traffico della sede stradale, all'installazione di adeguata segnaletica verticale temporanea indicante i pericoli per i veicoli in transito in prossimità del luogo dell'incidente.

Gli uffici preposti dell'amministrazione o il Corpo di Polizia Municipale trasmetterà copia del verbale dell'incidente al concessionario il quale curerà con sollecitudine l'avvio dell'intervento di riparazione e sostituzione delle strutture e infrastrutture stradali danneggiate e la pratica d'indennizzo. Per ogni intervento, l'appaltatore comunicherà l'avvenuta riparazione o sostituzione al settore LL.PP. il quale verificherà che l'intervento sia stato effettuato a regola d'arte e secondo le disposizioni del Codice della Strada ed inoltrerà la relativa attestazione al concessionario ai fini dell'indennizzo.

2.12.5 - Reports degli interventi

Il concessionario è tenuto a fornire all'amministrazione reports almeno trimestrali riepilogativi dei singoli interventi effettuati contenenti:

- i dati identificativi del sinistro (luogo, data);
- la compagnia di assicurazione del danneggiante;
- la sintetica descrizione delle operazioni di ripristino effettuate (tipologia di operazioni di ripristino effettuate, eventuali danni alle infrastrutture/strutture stradali, ecc.);
- gli estremi e l'importo della fattura emessa;
- la data in cui è stata quietanzata la fattura emessa.

In ogni caso il concessionario aggiorna annualmente, entro l'ultimo giorno del mese di gennaio, i dati relativi alle fatture quietanzate dalle Compagnie assicurative con riferimento ai sinistri oggetto di reportistica trimestrale dell'anno precedente.

Per gli incidenti più gravi potranno essere richieste al concessionario specifiche relazioni, elaborate dalla competente struttura aziendale o da consulenti tecnici, sulla situazione e sugli interventi eseguiti.

2.12.6 - Modalità di intervento

Lo svolgimento del servizio dovrà prevedere:

- l'obbligatorietà di avvertire il personale dell'Amministrazione prima o contemporaneamente ad ogni intervento, permettendo così un suo intervento al fine di valutare la situazione e di impartire le disposizioni alle squadre di intervento;
- l'obbligo delle squadre di intervento di agire secondo la direzione del personale dell'Unione della Romagna Faentina intervenuto sul posto;
- la previsione dell'approvazione da parte dell'Amministrazione, vincolante per l'assuntore del servizio, per ogni lavoro di riparazione al patrimonio stradale;
- l'obbligo di dettagliata rendicontazione periodica delle attività svolte.

L'Appaltatore è comunque responsabile su eventuali sinistri successivi, nel medesimo luogo, riconducibili ad una non adeguata pulizia e/o ripristino delle condizioni di sicurezza.

Qualora il contraente esegua lavori richiesti dall'Amministrazione i cui costi gravino sulla medesima Amministrazione, i prezzi di riferimento saranno quelli dell'elenco prezzi unitari (allegato B) e degli Elenchi Regionali dei prezzi depurati del ribasso d'asta offerto dall'Appaltatore. Qualora il contraente esegua lavori i cui costi non gravino sulla medesima Amministrazione, i prezzi di riferimento saranno quelli di un elenco prezzi ufficiale e riconosciuto della regione Emilia Romagna o limitrofe, qualora più completi.

LAVORI (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.3)

2.13 - Esecuzione di interventi in economia (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.3) - comma o)) LAVORI OBBLIGATORI

L'appaltatore di regola dovrà provvedere all'esecuzione di interventi in economia per Pronto Intervento o Manutenzione Ordinaria non programmabile, da eseguirsi sul territorio dell'Unione della Romagna Faentina, contabilizzati sulla base dell'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) e degli Elenchi Regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta. Fanno eccezione gli interventi di pronto intervento per sinistri attivi che sono specificamente regolati dal precedente paragrafo 2.12 del presente articolo.

2.14 - Esecuzione di interventi a misura (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.3) - comma p)) LAVORI OBBLIGATORI

L'appaltatore di regola dovrà provvedere all'esecuzione di interventi a misura per interventi di Manutenzione Programmata, Ordinaria o Migliorativa di qualsiasi tipo, conseguenti o meno ai

preventivi predisposti dall'Appaltatore ed accettati dal Responsabile del procedimento o dalla D.L. da eseguirsi sul territorio dell'Unione della Romagna Faentina .

Tali interventi potranno interessare qualsiasi tipologia di lavoro presente in Elenco Prezzi Unitari e negli Elenchi Regionali dei prezzi e/o inerente alla manutenzione ordinaria del suolo pubblico interessato alla viabilità e ai manufatti su di esso esistenti e richiedere l'opera di maestranze specializzate di qualsiasi tipo, quali: muratori, fabbri, asfaltatori, scavatoristi, autisti, sterratori, idraulici, posatori di pavimentazioni, lattonieri, impermeabilizzatori, scalpellini, eccetera, nonché di manovalanza generica e di operatori di supporto quali meccanici, magazzinieri e trasportatori, con adeguata dotazione di mezzi.

Tali interventi vengono contabilizzati "a misura" sulla base dell'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) e degli Elenchi Regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta.

2.15 - Manutenzione ordinaria e realizzazione di segnaletica orizzontale e verticale (luminosa e non luminosa) (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.3) - comma q)) LAVORI OBBLIGATORI

L'appaltatore di regola dovrà provvedere all'esecuzione di manutenzione ordinaria e realizzazione di segnaletica orizzontale e verticale (luminosa e non luminosa) da eseguirsi su tutte le strade del territorio dell'Unione della Romagna Faentina. Gli interventi prevedono l'esecuzione di operazioni di manutenzione ordinaria programmabile e non programmabile, relative alla segnaletica stradale verticale ed orizzontale, ordinate dalla D.L. per le modifiche, integrazioni o migliorie che l'Amministrazione riterrà necessarie. Fra queste operazioni si evidenzia l'installazione di nuovi impianti di segnaletica verticale, la rimozione e/o la sostituzione della segnaletica verticale ed accessori danneggiati dalla normale usura del tempo o non più rispondenti alle prescrizioni imposte dalla normativa vigente. Fra queste operazioni è inoltre compresa la realizzazione di nuovi impianti di segnaletica orizzontale ed il rifacimento.

Tutte le altre tipologie di intervento ricomprese nel presente punto verranno contabilizzate "a misura" secondo l'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) e degli Elenchi Regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta.

2.16 - Lavori di ripristino della segnaletica stradale verticale danneggiata da sinistri, atti vandalici, di ripristino della verticalità degli impianti e della corretta posizione dei segnali (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.3) - comma r)) LAVORI OBBLIGATORI

Gli interventi prevedono la rimozione, il ripristino e la sostituzione dei segnali verticali ed accessori danneggiati da sinistri ed atti vandalici da eseguirsi sul territorio dell'Unione della Romagna Faentina.

Fra queste operazioni è inoltre compresa la verifica e ripristino dei sostegni e della verticalità degli stessi, oltre alla corretta posizione dei segnali e conseguente ricollocazione se necessaria, ed eliminazione di elementi che ne ostacolano la visibilità (rami, ecc.). Tali interventi verranno contabilizzati "in economia" sulla base dell'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) e degli Elenchi Regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta. Fanno eccezione gli interventi di pronto intervento per sinistri attivi che sono specificamente regolati dal precedente paragrafo 2.12 del presente articolo.

2.17 - Installazione e rimozione transennature (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.3) - comma s)) LAVORI OBBLIGATORI

Gli interventi, da eseguirsi sul territorio dell'Unione della Romagna Faentina, prevedono la fornitura, il trasporto, il posizionamento e la successiva raccolta di transennature metalliche e di opportuna segnaletica in occasione di situazioni di pericolo, sinistri, modifiche alla viabilità, ecc., il tutto secondo le prescrizioni della D.L. e/o del Responsabile del procedimento. Tali interventi verranno contabilizzati "in economia" sulla base dell'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) al netto del

ribasso d'asta. Fanno eccezione gli interventi di pronto intervento per sinistri attivi che sono specificamente regolati dal precedente paragrafo 2.12 del presente articolo.

2.18 - Servizio di messa in opera di segnaletica ed opere provvisorie in danno e/o in sostituzione di soggetti terzi inadempienti (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.3) - comma t)) LAVORI OBBLIGATORI

Il servizio prevede lo svolgimento, nel territorio dell'Unione della Romagna Faentina, con la tempestività necessaria, di quanto definito nel titolo, su sedi stradali e suolo pubblico in genere, su richiesta della D.L., da eseguirsi in economia e/o a misura, in danno e/o in sostituzione di privati cittadini, altri Enti Gestori di sottoservizi, loro appaltatori, appaltatori diversi dell'Amministrazione, inadempienti. Le prestazioni esecutive verranno contabilizzate e compensate a misura e/o in economia secondo l'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) e gli Elenchi Regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta di cui al presente appalto. Le attività progettuali connesse a tale prestazione sono di modesta rilevanza (inerenti disposizione di segnaletica, apprestamenti e opere provvisorie non complesse) e, pertanto, si ritengono compensate con il riconoscimento della quota di spese generali, già compresa nei prezzi unitari dell'Elenco Prezzi Unitari e degli Elenchi Regionali dei prezzi.

REPERIBILITA' (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.4)

2.19 - Servizio di reperibilità H24 (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.4) - comma u)) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA

Il presente servizio prevede in capo all'Appaltatore l'espletamento di tutte le attività tecniche, amministrative, logistiche, di coordinamento, di organizzazione, di operatività, ecc., il tutto nell'ottica di espletare il servizio in modo efficace ed efficiente, garantendo:

- l'attivazione ed il funzionamento del servizio di reperibilità, al di fuori del normale orario di lavoro così come definito all'art. 22 dello Schema di Contratto, in modo continuativo per tutta la durata del contratto, 24 ore su 24 e 7 giorni la settimana, compreso i giorni festivi;
- la disponibilità immediata, costante e continuativa delle risorse (uomini, mezzi, attrezzature e materiali) necessarie per l'espletamento del servizio;
- l'intervento delle suddette risorse (uomini, mezzi, attrezzature e materiali) entro e non oltre **1/2 ora** dalla richiesta di intervento pervenuta, anche telefonicamente, da parte dell'Amministrazione, del Corpo di Polizia Municipale od altri che gli verranno indicati dal DEC e/o dal Responsabile del procedimento ed eseguiti secondo le tempistiche e le modalità più opportune da concordarsi con l'organo dell'Amministrazione che ha richiesto l'intervento.

Sarà onere dell'Appaltatore comunicare al DEC, al Responsabile del procedimento e agli organi comunali preposti, i nominativi ed i riferimenti del personale tecnico reperibile, unitamente ai relativi recapiti telefonici (telefonia fissa e telefonia mobile), con almeno 5 giorni di anticipo rispetto all'inizio dei rispettivi turni di reperibilità e secondo le modalità che verranno imposte dal DEC, e/o dal Responsabile del procedimento e/o dagli organi comunali preposti; dovranno inoltre essere tempestivamente comunicate tutte le eventuali modifiche, integrazioni, sostituzioni, ecc. che si rendessero eccezionalmente necessarie.

Il presente servizio deve garantire la tempestiva esecuzione di tutti gli interventi in reperibilità relativi: alle strade, alle pertinenze stradali, agli impianti di segnaletica stradale (verticale ed orizzontale compresi gli impianti semaforici), ai manufatti stradali (ponti sottopassi, muri di sostegno, ecc.), alle barriere stradali di sicurezza, ai manufatti ed agli elementi presenti sul suolo pubblico interessato alla viabilità, ed a tutte le ulteriori situazioni di potenziale pericolo per l'utenza e per la circolazione.

Il servizio di cui al presente punto è riferito a tutte le strade e pertinenze stradali di competenza dell'Amministrazione alla data di aggiudicazione dell'appalto in oggetto ed a tutte le strade e/o pertinenze stradali che diventeranno di competenza comunale durante il periodo di durata

dell'appalto, **nella misura massima del 5% del patrimonio stradale**, a seguito di nuove realizzazioni, nuove urbanizzazioni prese in carico dall'Amministrazione, modifiche relative alla classificazione amministrativa delle strade e/o pertinenze stradali, ecc., il tutto senza che l'Appaltatore possa aver diritto ad incrementi di prezzo rispetto a quanto definito per l'espletamento del servizio di cui alla presente punto.

Il servizio di cui al presente punto è comprensivo di tutte le suddette attività tecniche, amministrative, logistiche, di coordinamento, di organizzazione, di operatività, ecc., mentre gli interventi che verranno effettuati nell'ambito del servizio di reperibilità, richiesti dalla D.L. e/o dal Responsabile del procedimento e/o dagli organi comunali preposti, saranno computati a consuntivo sulla base delle tariffe di cui all'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) ed agli Elenchi Regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta del presente appalto ad esclusione degli interventi previsti nel servizio di pronto intervento per il ripristino della sicurezza stradale e della viabilità di cui al precedente punto 2.12.

Il mancato rispetto dei tempi di intervento richiesti nel presente punto comporterà l'applicazione di una penale ai sensi dell'art. 22 dello Schema di Contratto.

I singoli Interventi eseguiti durante il servizio di "Reperibilità" verranno contabilizzati in economia, contabilizzando il tempo di intervento a decorrere dalla partenza dal magazzino (come definito all'art. 22 dello Schema di Contratto) fino al ritorno al magazzino stesso; le ore lavorative effettuate per i singoli interventi eseguiti durante il servizio di reperibilità verranno contabilizzate ai prezzi dell'ora in orario di lavoro, senza alcun sovrapprezzo di alcun genere (notturno, festivo, ecc.), il tutto senza che l'Appaltatore possa aver diritto ad incrementi di prezzo rispetto a quanto definito alla voce "Reperibilità" per l'espletamento del servizio di cui al presente punto. L'Appaltatore ha l'obbligo di organizzare una struttura tale da garantire che ogni intervento in reperibilità richiesto dalla DEC, dal Responsabile del procedimento, dal Corpo di Polizia Municipale o da altri organi dall'Amministrazione comunale autorizzati, sugli impianti oggetto del presente contratto venga iniziato entro **1/2 ora** dalla richiesta di intervento. Tale struttura comprende un tecnico che dovrà prendere sul posto le decisioni relative all'intervento, compreso l'apposizione ed il ritiro della segnaletica, e un adeguato numero di operativi, dotati di tutte le attrezzature necessarie, fra cui si evidenziano, esemplificativamente:

- 1 motocarro attrezzato con segnaletica;
- 1 furgone da 35 q.li con compressore;
- 1 furgone dotato di gruppo elettrogeno;
- 1 camion da 50 q.li;
- 1 terna gommata;
- 1 pala gommata;
- 1 autobotte;
- 1 impianto semaforico provvisorio;
- una adeguata dotazione di segnaletica, anche luminosa, transennature e attrezzatura minuta varia;

peraltro rientranti fra le attrezzature di cui l'Appaltatore dovrà disporre per ottemperare agli obblighi di Capitolato. Dovrà inoltre essere organizzato un sistema di verifica della segnaletica e di accensione e/o spegnimento dei segnali luminosi relativi in grado di gestire gli stessi per tutto il periodo in cui siano posti in opera.

L'Appaltatore dovrà organizzare e sostenere gli oneri relativi a un sistema di comunicazione tale che sia in grado di recepire immediatamente le richieste del DEC e/o del Responsabile del procedimento, del Corpo di Polizia Municipale o di altri organi dall'Amministrazione autorizzati, ed ogni conseguenza del mancato recepimento della chiamata in qualsiasi ora, per qualsiasi motivo, è a carico dell'Appaltatore, compresa la mancata risposta del tecnico reperibile che dovrà assicurare l'interfaccia con il richiedente.

Gli interventi riguarderanno generalmente collocazione di adeguata transennature per cedimenti, voragini, frane, efficace pulizia della sede viaria da oggetti o materiale oleoso o simile, segnalazioni provvisorie, ripristino immediato di buche pericolose, lavaggio delle strade, ecc..

Risulta compresa la reperibilità per calamità naturali ad esclusione del piano neve.

Per gli interventi sulla segnaletica si precisa che si dovranno mettere in atto solamente interventi a tampone, in attesa che non appena possibile vengano sistemati definitivamente gli impianti

interessati. In ogni caso il tecnico reperibile è responsabile delle azioni intraprese e dovrà essere in grado di prendere tutte le decisioni necessarie in relazione alla situazione di emergenza. Anche per gli interventi in reperibilità si useranno le procedure e la gestione prevista per i normali interventi, con l'obbligo in più di contattare la mattina lavorativa successiva all'intervento il DEC e/o il Responsabile del procedimento per definire i termini dell'intervento come rapportini ed attività da fare.

Il presente servizio di reperibilità, esclusi gli interventi effettivamente eseguiti, risulta compreso all'interno della voce "Reperibilità H24" di cui al quadro economico ed è computata a canone, il tutto senza che l'Appaltatore possa aver diritto ad incrementi di prezzo rispetto a quanto definito per l'espletamento di tale servizio. A tale voce a corpo verrà applicato il ribasso offerto dall'Appaltatore.

2.20 - Servizio di reperibilità piano neve-ghiaccio (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.4) - comma v) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA

Tale servizio comprende la reperibilità per l'attivazione del piano neve e ghiaccio che si svolgerà secondo le modalità di cui al precedente punto 2.19 del presente Capitolato Speciale.

In particolare l'attivazione dello sgombero della neve avviene a seguito di ordine da parte del DEC e/o del Responsabile del procedimento o di altro delegato e l'asportazione della neve deve essere effettuata in modo da mettere allo scoperto il sedime stradale per impedire la formazione dello strato di ghiaccio.

In caso di nevicata abbondante o persistente, per la quale si renda necessario garantire una turnazione di 24 ore su 24 l'Appaltatore dovrà provvedere alla copertura dello stesso con mezzi e personale adeguati opportunamente organizzati in turni di lavoro.

L'intervento di sgombero neve deve essere immediato ed effettuato nelle tempistiche di cui all'art. 22 dello Schema di Contratto e saranno computati a consuntivo sulla base delle tariffe di cui all'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) ed agli Elenchi Regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta del presente appalto

Il presente servizio di reperibilità risulta compreso all'interno della voce "Reperibilità piano neve ghiaccio" di cui al quadro economico ed è computata a canone, il tutto senza che l'Appaltatore possa aver diritto ad incrementi di prezzo rispetto a quanto definito per l'espletamento di tale servizio. A tale voce a corpo verrà applicato il ribasso offerto dall'Appaltatore.

2.21 - Servizio di reperibilità per pronto intervento per ripristino sicurezza stradale (Cap. I - Art. 1 – lett. A) - punto 1.4) - comma z) PRESTAZIONE OBBLIGATORIA

Il presente servizio di reperibilità risulta compreso all'interno della concessione di servizi "Pronto intervento per ripristino sicurezza stradale di cui al precedente punto 2.12 del presente articolo.

PRESTAZIONI EVENTUALI E LAVORI OPZIONALI (Cap. I - Art. 1 – lett. B)

2.22 - Attuazione di piano operativo per emergenza neve, ghiaccio (Cap. I - Art. 1 – lett. B) comma w) PRESTAZIONE EVENTUALE

Attivazione del piano operativo per emergenza neve e ghiaccio in funzione delle richieste con le modalità e nei termini di cui al punto 2.4 del presente articolo.

L'Appaltatore deve procedere all'attuazione dei piani operativi neve ghiaccio (Allegato "E") che individuano i percorsi che devono essere garantiti sgomberati da ciascun mezzo. Tali piani sono corredati di planimetrie generali con indicate le zone ed i percorsi di ciascun operatore.

Di massima si dovranno osservare le seguenti norme, tenendo presente le necessità di transito ed importanza delle singole zone:

- dare la precedenza allo sgombero della neve delle vie, piazze, incroci stradali di maggiore traffico e nei punti più pericolosi (grande viabilità, cavalcavia, incroci, tratti in forte pendenza),

nelle piazze destinate ai mercati in cui lo sgombero deve avvenire entro le ore 6.00 dei giorni di mercato ed in corrispondenza di edifici di rilevante importanza (uffici pubblici, scuole, fermate autobus, cimiteri, ecc.) in cui lo sgombero deve avvenire entro le ore 7.00 dei giorni da lunedì a sabato compresi;

- procedere allo sgombero della neve ed all'accumulo della neve tenendo liberi i passaggi pedonali e carrai pubblici, le cunette e le caditoie stradali per assicurare il deflusso delle acque. In particolare su alcuni passaggi pedonali pubblici occorre intervenire "a mano" compreso lo spargimento del sale.

L'attivazione dello sgombero della neve avviene a seguito di ordine da parte del DEC e/o del Responsabile del procedimento o di altro delegato e l'asportazione della neve deve essere effettuata in modo da mettere allo scoperto il sedime stradale per impedire la formazione dello strato di ghiaccio.

In caso di nevicata abbondante o persistente, per la quale si renda necessario garantire una turnazione di 24 ore su 24 l'Appaltatore dovrà provvedere alla copertura dello stesso con mezzi e personale adeguati opportunamente organizzato in turni di lavoro.

L'intervento di sgombero neve deve essere immediato ed effettuato nelle tempistiche di cui all'art. 22 dello Schema di Contratto.

La neve deve essere accumulata e, quando disposto dal DEC e/o dal Responsabile del procedimento, immediatamente trasportata e scaricata nei luoghi indicati dal DEC stesso e/o dal Responsabile del procedimento; non dovrà essere accumulata contro piante, sia giovani che adulte, siepi e giardini; la neve versata dallo spartineve non dovrà ostruire le bocchette di scarico delle acque stradali e negli incroci stradali non dovranno essere ostruiti i passaggi pedonali; è perciò necessario far seguire allo spartineve personale operativo dotato di apposita attrezzatura, affinché, al verificarsi di tali situazioni, questi possano provvedere alla loro pulizia.

Inoltre è necessario disciplinare, previo accordo con il DEC e/o il Responsabile del procedimento lo scarico della neve nei canali o corsi d'acqua.

Inoltre, l'Appaltatore per tutto il periodo di durata del servizio di sgombero neve deve essere reperibile in qualsiasi ora del giorno e della notte.

Il servizio di reperibilità ai fini dell'esecuzione del servizio di sgombero della neve e di intervento contro il gelo è compreso all'interno della voce 'Reperibilità piano neve e ghiaccio' di cui al quadro economico e all'Elenco Prezzi Unitari (Allegato B). Gli interventi di sgombero della neve e/o contro il gelo saranno contabilizzati in economia contabilizzando **il tempo dalla partenza dal magazzino e/o sedi dei singoli mezzi al ritorno al magazzino e/o sedi dei singoli mezzi tramite sistema GPS sopradescritto**. Le ore lavorative e/o i noli ed i materiali utilizzati durante il servizio di sgombero della neve verranno contabilizzati in economia ai prezzi di cui all'Elenco Prezzi Unitari ed agli Elenchi Regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta senza sovrapprezzi di alcun genere in quanto ogni altro onere risultano compresi nei canoni '**Reperibilità piano neve e ghiaccio**' e '**Gestione tecnica**' (anch'esse depurate del ribasso d'asta).

2.23 - Lavori di manutenzione straordinaria (Cap. I - Art. 1 – lett. B) comma x) LAVORI OPZIONALI

Relativamente agli interventi di manutenzione straordinaria/riqualificazione ed adeguamento delle pertinenze stradali e della segnaletica stradale, si prevede in capo all'Amministrazione l'onere della redazione di specifici progetti esecutivi redatti ai sensi del D. Lgs n. 50/2016 e s.m. ed i., sulla base dell'elenco prezzi unitari e degli elenchi regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta del presente appalto ed in capo all'Appaltatore l'esecuzione di tali interventi secondo le tempistiche indicate dal Responsabile del Procedimento.

Per tutti i progetti esecutivi di manutenzione straordinaria che siano soggetti alla previsione della vigente disciplina in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (D.Lgs. n.81/2008 e s.m.e i.), è onere dell'Amministrazione anche la redazione dello specifico Piano di Sicurezza e Coordinamento, sottoscritto da un tecnico abilitato quale Coordinatore per la Sicurezza in Fase di Esecuzione.

L'Appaltatore provvederà altresì solo per il Comune di Faenza all'aggiornamento del data-base di

gestione e programmazione dell'attività manutentiva di cui al precedente punto 2.2 del presente articolo con l'inserimento di tali interventi.

Art. 3 - Processo manutentivo

3.1 - Funzioni

Per quanto riguarda gli interventi manutentivi e il relativo flusso informativo, nella trattazione seguente si identificano due figure - funzioni nell'ambito delle attività dell'Appaltatore:

- Appaltatore, ovvero la persona o la struttura che svolge il lavoro di:
 - a.1) interfaccia unica con il Responsabile del procedimento e/o con la D.L., che si esplica principalmente in 2 momenti:

- INPUT

- il recepimento delle segnalazioni;
- il recepimento degli ordini di servizio per l'esecuzione degli interventi;
- il recepimento degli ordini di sopralluoghi o preventivi;
- il recepimento degli ordini di fornitura o informazioni;
- il recepimento degli ordini di progettazione esecutiva per gli interventi di manutenzione straordinaria;
- il recepimento degli ordini di fornitura di dati, rapporti, informazioni, ecc.;

- OUTPUT

- la fatturazione periodica degli interventi eseguiti accompagnata da tutti gli allegati prescritti;
- la fornitura di tutte le informazioni necessarie all'Amministrazione per:
 - la conoscenza dello stato manutentivo;
 - la conoscenza del procedere della spesa per manutenzione;
 - la consistenza anagrafica del patrimonio sotto forma di:
 - dati
 - foto
 - la conoscenza dei dati di sintesi di spesa per:
 - elemento del catasto strada e segnaletica
 - strada, piazza, ecc.
 - tipo di intervento
 - commessa
 - tipo di risorsa impiegata
 - ecc..
 - la proposta di interventi per risolvere problemi manutentivi accompagnata da preventivi;
 - la presentazione dei progetti esecutivi per gli interventi di manutenzione straordinaria;
 - la fornitura di tutte le informazioni che l'Amministrazione riterrà opportuno avere per la migliore gestione della manutenzione degli impianti di cui trattasi.

- a.2) direttore di esecuzione delle prestazioni a canone, a corpo, a misura o in economia, (funzione dirigenziale), il che comporta:

- la verifica delle segnalazioni e dei provvedimenti conseguenti;
- l'ordine dell'intervento all'esecutore;
- il coordinamento degli esecutori.

- gli Esecutori, (funzione operativa), che si dividono in:

- tecnici, che si occupano: di aggiornare e mantenere e implementare il Catasto Strade e relative opere d'arte, il Catasto Segnaletica Stradale, di rilevare, popolare ed aggiornare il software di gestione e programmazione dell'Attività Manutentiva, di svolgere il servizio di verifica per l'accertamento dello stato dei luoghi a causa di sinistri attivi e passivi con stima dei danni e redazione di un rapporto sottoscritto dall'Appaltatore, il servizio di verifica ed informazione dello stato degli scavi su suolo pubblico dei ripristini provvisori e dei ripristini

definitivi, di svolgere il servizio di progettazione, qualora sia richiesto dalla D.L. e/o dal Responsabile del Procedimento, e di preventivazione, di svolgere il servizio di verifica periodica sulla stabilità dei manufatti e degli impianti segnaletici, di svolgere il servizio di monitoraggio, di svolgere il servizio di progettazione, di verifica di vulnerabilità sismica del ponte rosso, ecc...;

- operativi, che: eseguono gli interventi secondo gli ordini di lavoro ricevuti e secondo le buone regole dell'arte e nel rispetto delle condizioni di sicurezza, compilano i rapportini di lavoro secondo le specifiche previste, svolgono il servizio di monitoraggio, svolgono il servizio di reperibilità, di coordinare l'attivazione del piano operativo di emergenza neve e ghiaccio e del servizio per calamità naturali, ecc..

3.2 - Procedura

Il flusso di tutto il processo parte dal sorgere dell'esigenza di manutenzione fino al soddisfacimento di essa e si protrae fino alla memoria storica.

Il processo manutentivo comporta:

- Manutenzione ordinaria programmabile

Relativamente a tali interventi, l'Appaltatore ha l'obbligo di organizzare una struttura tale da garantire che ogni intervento di Manutenzione Ordinaria Programmabile richiesto dall'Amministrazione sugli impianti oggetto del presente contratto venga iniziato entro il termine che verrà imposto dalla D.L. e/o dal Responsabile del procedimento. Detto termine non potrà essere inferiore **alle 2 giornate lavorative escluse le domeniche e i festivi**. Gli interventi di Manutenzione Ordinaria Programmabile verranno trasmessi dall'Amministrazione all'Appaltatore mediante specifica modulistica da definirsi con la D.L. e/o con il Responsabile del procedimento, per via telematica e mediante l'utilizzo di software dedicato.

Gli Interventi Non Urgenti di Manutenzione Ordinaria Programmabile qualora siano compresi all'interno di lavori contabilizzati a corpo verranno ricondotti alla rispettiva voce a corpo senza che l'Appaltatore possa aver diritto ad incrementi di prezzo rispetto a quanto definito per la stessa voce a corpo e in tutti gli altri casi verranno contabilizzati a misura. Inoltre sulla base delle risultanze derivanti dall'espletamento del Servizio di elaborazione, aggiornamento ed implementazione del sistema informativo del patrimonio stradale e della segnaletica, l'Appaltatore dovrà proporre un piano di interventi annuali e/o per frazione di anno per tutta la durata dell'appalto; la D.L. e/o il Responsabile del procedimento, dopo gli opportuni esami, ordineranno gli interventi da programmare e da eseguire annualmente e/o per frazione di anno nel periodo di durata dell'appalto.

- Manutenzione ordinaria non programmabile urgente

Relativamente a tali interventi, l'Appaltatore ha l'obbligo di organizzare una struttura tale da garantire che ogni Intervento Urgente di Manutenzione Ordinaria Non Programmabile, richiesto dalla D.L. e/o dal Responsabile del procedimento ovvero dalla ricezione di segnalazioni da parte del Committente, del Corpo di Polizia Municipale, delle Forze dell'Ordine, dei Vigili del Fuoco, o di altri enti o soggetti che verranno indicati dalla D.L. e/o dal Responsabile del procedimento sugli impianti oggetto del presente contratto, venga iniziato entro 1 ora lavorativa dalla richiesta di intervento, calcolata durante l'orario di lavoro (e portato a termine in modo continuativo). Gli interventi Urgenti di Manutenzione Ordinaria Non Programmabile, verranno trasmessi dall'Amministrazione all'Appaltatore mediante specifica modulistica da definirsi con la D.L. e/o con il Responsabile del procedimento, per via telematica e mediante l'utilizzo di software dedicato. Tali Interventi Urgenti di Manutenzione Ordinaria Non Programmabile verranno contabilizzati a misura e/o in economia.

- Interventi di manutenzione ordinaria non programmabile

Dalle segnalazioni ricevute, dal servizio di monitoraggio continuo sullo stato: delle pavimentazioni stradali, dei manufatti e dei componenti edili che insistono sul suolo pubblico, dei sistemi di raccolta delle acque meteoriche (caditoie e bocche di lupo ostruite e danneggiate), della segnaletica stradale verticale e orizzontale, dal servizio di verifica periodica sulla stabilità dei manufatti e degli impianti segnaletici, e dagli ordini di lavoro impartiti dalla D.L. e/o dal Responsabile del procedimento, l'Appaltatore dovrà eseguire gli interventi necessari sulla base di un budget mensile di spesa predeterminato con la D.L. e/o il Responsabile del procedimento stessi all'inizio dell'anno. Tutti gli interventi dovranno essere preventivamente e in tempo reale comunicati alla D.L. e/o al Responsabile del procedimento.

Relativamente a tali interventi, l'Appaltatore ha l'obbligo di organizzare una struttura tale da garantire che ogni Intervento Non Urgente di Manutenzione Ordinaria Non Programmabile sugli impianti oggetto del presente contratto venga effettuato entro **2 giornate lavorative** dal rilevamento o dalla ricezione di segnalazioni da parte dell'Amministrazione, del Responsabile del Procedimento e/o della D.L., del Corpo di Polizia Municipale o di altri che gli verranno indicati dalla D.L. e/o dal Responsabile del procedimento. Gli interventi Non Urgenti di Manutenzione Ordinaria Non Programmabile, verranno trasmessi dall'Amministrazione all'Appaltatore mediante specifica modulistica da definirsi con la D.L. e/o con il Responsabile del procedimento, per via telematica e mediante l'utilizzo di software dedicato. Tali Interventi Non Urgenti di Manutenzione Ordinaria Non Programmabile verranno contabilizzati a misura e/o in economia sulla base dell'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) e degli Elenchi Regionali dei Prezzi al netto del ribasso d'asta.

- Interventi urgenti in reperibilità (pronto intervento)

Relativamente a tali interventi, l'Appaltatore ha l'obbligo di organizzare una struttura tale da garantire che ogni intervento in reperibilità richiesto dall'Amministrazione sugli impianti oggetto del presente contratto e relativi: alle strade, alle pertinenze stradali, agli impianti di segnaletica stradale, ai manufatti stradali (ponti sottopassi, muri di sostegno, ecc.), alle barriere stradali di sicurezza, ai manufatti ed agli elementi presenti sul suolo pubblico interessato alla viabilità, ed a tutte le ulteriori situazioni di potenziale pericolo per l'utenza e per la circolazione, e sul suolo pubblico in generale, venga iniziato **entro e non oltre 30 minuti dalla richiesta di intervento** da parte: dell'Amministrazione, del Corpo di Polizia Municipale, delle Forze dell'Ordine, dei Vigili del Fuoco, o di altri enti o soggetti che verranno indicati dalla D.L. e/o dal Responsabile del procedimento, ed eseguito secondo la tempistica e le modalità più opportune da concordarsi con l'organo dell'Amministrazione che ha richiesto l'intervento. Il servizio di reperibilità risulta compreso all'interno della voce "Reperibilità" di cui all'Elenco Prezzi Unitari (allegato B), verrà computato a canone, mentre i singoli interventi eseguiti durante il servizio di reperibilità verranno contabilizzati a misura e/o in economia sulla base dell'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) e degli Elenchi Regionali dei Prezzi al netto del ribasso d'asta. Le ore lavorative effettuate per i singoli interventi eseguiti durante il servizio di reperibilità verranno contabilizzate ai prezzi dell'ora in orario di lavoro, senza alcun sovrapprezzo di alcun genere, in quanto ogni onere per lavori fuori orario normale od altro sono compresi nel canone relativo alla voce "Reperibilità H24" di cui al quadro economico e all'"Elenco Prezzi Unitari" (allegato B).

- Interventi di messa in sicurezza

Ai sensi del precedente **Art. 1 lettera n)**, è previsto che operi un servizio di monitoraggio delle pavimentazioni stradali, delle pertinenze stradali, dei manufatti stradali (ponti, sottopassi, muri di sostegno, ecc.), dei manufatti e dei componenti edili che insistono sul suolo pubblico, dei cordoli, dei chiusini, dei sistemi di raccolta delle acque meteoriche (caditoie e bocche di lupo ostruite e danneggiate), delle banchine stradali, dei fossi stradali, degli elementi di arredo urbano, delle barriere stradali di sicurezza (guard-rail, parapetti, ringhiere, recinzioni, staccionate in legno, ecc.), della segnaletica stradale verticale e orizzontale, ecc., il tutto allo scopo di individuare situazioni di potenziale pericolo per l'utenza, per la circolazione e per la pubblica incolumità.

L'esecuzione degli interventi di messa in sicurezza conseguenti al monitoraggio viene ordinata

dalla D.L. e/o dal Responsabile del procedimento e/o dagli organi comunali preposti. L'Appaltatore ha l'obbligo di organizzare una struttura tale da garantire l'espletamento del servizio di monitoraggio e l'onere dell'esecuzione di quanto ordinato, provvedendo ad iniziare gli interventi stessi **entro e non oltre 1 ora dalla richiesta di intervento**, eseguendo gli interventi medesimi in modo continuativo fino ad avvenuta messa in sicurezza della situazione di potenziale pericolo. Tali interventi verranno contabilizzati a misura e/o in economia sulla base dell'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) e degli Elenchi Regionali dei Prezzi al netto del ribasso d'asta mentre il servizio di monitoraggio e messa in sicurezza, risulta compreso all'interno della voce "Gestione Tecnica" del quadro economico depurata del ribasso d'asta offerto.

MANUTENZIONE ORDINARIA NON PROGRAMMABILE URGENTE

MANUTENZIONE ORDINARIA NON PROGRAMMABILE

La procedura seguente vale per tutti gli interventi di manutenzione ordinaria non programmabile URGENTI (di cui all'art. 22, punto 22.2 dello Schema di Contratto) e per tutti gli interventi di manutenzione ordinaria non programmabile (di cui all'art. 22, punto 22.3 dello Schema di Contratto) da contabilizzarsi in economia e/o a misura sulla base dell'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) al netto del ribasso d'asta.

L'APPALTATORE ricevuto l'ordine di lavoro o accertata direttamente la necessità di intervenire:

- aggiorna la lista degli interventi di manutenzione ordinaria non programmabile URGENTI da contabilizzarsi in economia e/o a misura e degli interventi di manutenzione ordinaria non programmabile da contabilizzarsi a misura;

Questa lista dovrà essere estratta tramite report dal software di gestione dell'attività manutentiva in dotazione al Servizio Infrastrutture di cui al **precedente art. 2 punto 2.2**

L'obiettivo della gestione di questa tabella è di:

- elencare tutti gli interventi (suddivisi per: data, tipologia, strada, Circonscrizione, ecc.);
- elencare tutti gli ordini di lavoro, in modo che nulla di ciò richiesto rimanga senza risposta;
- avere una visione sintetica dello stato di avanzamento degli interventi:
 - eseguiti direttamente;
 - ordinati dalla D.L. e/o dal Responsabile del procedimento;
 - in corso di esecuzione;
 - eseguiti;
- poter individuare il costo manutentivo di:
 - ogni Circonscrizione;
 - ogni strada;
 - ogni FASE LAVORO standard, ovvero tipo di intervento per sue specifiche componenti, raggruppati per professionalità, numero di interventi e importi;

A tale scopo l'APPALTATORE produrrà tempestivamente a semplice richiesta della D.L. e/o del Responsabile del procedimento i report di sintesi:

- per DATA;
 - per CIRCOSCRIZIONE;
 - per STRADA;
 - per ELEMENTO CENSITO NEL CATASTO STRADE E SEGNALETICA (pista ciclabile, marciapiede, impianto semaforico, opera d'arte, ecc.);
 - tutti gli INTERVENTI eseguiti;
 - tutti gli INTERVENTI eseguiti fuori tempo contrattuale (penali);
 - tutti gli INTERVENTI in corso di esecuzione;
 - tutti gli INTERVENTI ancora da iniziare;
 - la disponibilità economica annuale residua e suddivisa per le singole voci contrattuali;
- trasmette l'ordine di lavoro tramite WEB all'ESECUTORE di competenza; si prevede la possibilità di una collocazione diversa fra l'APPALTATORE (uffici centrali) e gli ESECUTORI (una o più ditte o reparti operativi collocati in punti diversi della città).

I compiti dell'ESECUTORE sono:

- l'esecuzione dell'intervento secondo gli ordini di lavoro ricevuti, nel rispetto delle buone regole dell'arte e delle condizioni di sicurezza;
- la compilazione dei rapportini di lavoro secondo le specifiche previste;
- il servizio monitoraggio al fine di segnalare la presenza di situazioni particolari dal punto di

vista manutentivo e al fine di raccogliere le informazioni richieste dalla gestione dell'attività manutentiva;

- il servizio di reperibilità;

L'ESECUTORE fornisce all'APPALTATORE i rapportini e le bolle di accompagnamento, opportunamente verificati e visti dall'Ispettore di cantiere di zona preposto dalla D.L. e/o dal Responsabile del procedimento. Ai fini della contabilizzazione non verranno accettati dalla D.L. e/o dal Responsabile del procedimento i rapportini e/o le bolle di accompagnamento prive della verifica e del visto dell'Ispettore di cantiere di zona.

ATTENZIONE: le bolle di accompagnamento e i rapportini dovranno contenere una codifica dei materiali congruente con la codifica di Elenco Prezzi Unitari, i codici dei vari magazzini e il codice di Elenco Prezzi Unitari e degli Elenchi Regionali dei prezzi che dovranno essere stampati automaticamente sulla bolla.

L'APPALTATORE verifica l'attendibilità dei dati e:

- imputa i dati nella procedura informatica;
- organizza i rapportini e le bolle di accompagnamento in contenitori che ne facilitino il ritrovamento con ricerca per:
 - DATA;
 - CIRCOSCRIZIONE;
 - STRADA;
 - COMMESSA/INTERVENTO;
 - NUMERO DOCUMENTO;

e li fornisce tempestivamente in originale, compresi i contenitori, alla D.L. e/o al Responsabile del procedimento, tenendo copia per sé.

L'organizzazione dell'archivio rapportini e bolle di accompagnamento dovrà essere specificatamente approvato, se di gradimento, della D.L. e/o del Responsabile del procedimento, che, come sempre, si riserva ogni facoltà di accettazione.

Non sono ammissibili ritardi nella fornitura superiori ai 15 gg.

L'APPALTATORE:

- fornisce alla D.L. e/o al Responsabile del procedimento i tabulati di contabilità, allegati alla fatturazione, tali che si abbia:
 - lo stato di avanzamento globale degli interventi;
 - lo stato di avanzamento per CIRCOSCRIZIONE con sintesi di manodopera, noleggi, materiali, ecc.;
 - lo stato di avanzamento per STRADA con sintesi di manodopera, noleggi, materiali, ecc.;
 - il dettaglio all'interno della STRADA per INTERVENTO e FASE LAVORO.

Vale la regola generale che di tutti i dati e le informazioni fornite dall'Appaltatore, lo stesso deve tenere copia per poterne dare ulteriori copie a richiesta e a sue spese, all'Amministrazione.

L'emissione dello **Stato di Avanzamento bimestrale** deve essere accompagnata comunque da tutti i documenti (contabilità, liste di sintesi e gestione, pezze giustificative, rapportini, bolle, ecc..) relativi.

I rapportini e le bolle di accompagnamento, una volta imputati nella procedura, costituiscono gli allegati del brogliaccio delle Liste delle Economie e del Libretto delle misure.

MANUTENZIONE ORDINARIA PROGRAMMABILE

La procedura seguente vale per tutti gli interventi di manutenzione ordinaria programmabile di cui all'art. 22, punto 22.1 dello Schema di Contratto) da contabilizzarsi generalmente a misura sulla base dell'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) e degli Elenchi Regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta.

Ricevuto il preventivo da parte dell'APPALTATORE (che provvede nel contempo a memorizzarlo nella procedura informatica), la D.L. e/o il Responsabile del procedimento approva il preventivo e ordina il lavoro, con l'emissione di un ORDINE DI LAVORO.

L'APPALTATORE programma l'intervento, d'accordo con la D.L. e/o il Responsabile del procedimento, a cui fornisce ogni settimana il programma (GANTT), per le 2 settimane a venire, per i piccoli interventi, e ogni 2 settimane il programma (GANTT) per i 3 mesi a venire per gli interventi più grossi.

I compiti dell'ESECUTORE sono:

- l'esecuzione dell'intervento secondo gli ordini di lavoro ricevuti, secondo le buone regole dell'arte e nel rispetto delle condizioni di sicurezza;
- la compilazione dei rapportini di lavoro secondo le specifiche previste con le misure dell'intervento (le misure possono essere prese in contraddittorio o verificate a campione, a discrezione della D.L.; in caso di misure non verificabili, in futuro è compito dell'APPALTATORE richiedere, al momento della compilazione delle misure, la misura in contraddittorio e facoltà della D.L. e/o del Responsabile del procedimento di farla; è fatta salva ogni conseguenza in caso di malafede dell'Appaltatore o mancato avviso preventivo; la D.L. e/o il Responsabile del procedimento si riserva comunque di verificare i rapportini in sede di liquidazione lavori);
- il servizio monitoraggio al fine di segnalare la presenza di situazioni particolari dal punto di vista manutentivo e di fine di raccogliere le informazioni richieste dalla gestione dell'attività manutentiva;
- l'aggiornamento del sistema informativo relativamente all'archivio degli interventi manutentivi in tempo reale;
- il servizio di reperibilità;

Benché il lavoro sia generalmente a misura, l'ESECUTORE fornisce all'APPALTATORE i rapportini e le bolle di accompagnamento, opportunamente verificati e visti dall'Ispettore di cantiere di zona preposto dalla D.L. e/o dal Responsabile del procedimento, sempre con codifica secondo Elenco Prezzi Unitari.

Ai fini della contabilizzazione non verranno accettati dalla D.L. e/o dal Responsabile del procedimento i rapportini e/o le bolle di accompagnamento prive della verifica e del visto dell'Ispettore di cantiere di zona.

I rapportini e le bolle di accompagnamento, una volta imputati nella procedura, costituiscono gli allegati del brogliaccio delle Liste delle Economie e del Libretto delle misure.

MANUTENZIONE ORDINARIA NON PROGRAMMABILE

INTERVENTI URGENTI IN REPERIBILITA'

Tale procedura vale per tutti gli interventi urgenti in reperibilità (di cui all'Art. 22, punto 22.4 dello Schema di Contratto) e per gli interventi di sgombero della neve e ghiaccio (di cui all'art. 22, punto 22.6 dello Schema di Contratto) da contabilizzarsi generalmente in economia sulla base dell'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) e degli Elenchi Regionali dei prezzi al netto del ribasso d'asta.

L'APPALTATORE ricevuto l'ordine di lavoro o accertata direttamente la necessità di intervenire:

- trasmette l'ordine di lavoro agli ESECUTORI di competenza; che provvedono nei tempi di cui all'art. 22 dello Schema di Contratto alla esecuzione degli interventi;
- ultimato l'intervento gli ESECUTORI procedono alla compilazione dei rapporti di lavoro tramite l'utilizzo del software di gestione dell'attività manutentiva.
- l'APPALTATORE recepisce i rapportini di lavoro che verranno verificati da quest'ultimo in contraddittorio con la D.L. e/o il Responsabile del procedimento.

ATTENZIONE: le bolle di accompagnamento e i rapportini dovranno contenere una codifica dei materiali congruente con la codifica di Elenco Prezzi Unitari, i codici dei vari magazzini e il codice di Elenco Prezzi Unitari che dovranno essere stampati automaticamente sulla bolla.

L'APPALTATORE verifica l'attendibilità dei dati e:

- imputa i dati nella procedura informatica;
- organizza i rapportini e le bolle di accompagnamento in contenitori che ne facilitino il ritrovamento con ricerca per:
 - DATA;
 - CIRCOSCRIZIONE;
 - STRADA;
 - COMMESSA/INTERVENTO;
 - NUMERO DOCUMENTO;

e li fornisce tempestivamente in originale, compresi i contenitori, alla D.L. e/o al Responsabile del procedimento, tenendo copia per sé.

L'organizzazione dell'archivio rapportini e bolle di accompagnamento dovrà essere specificatamente approvato, se di gradimento, della D.L. e/o del Responsabile del procedimento, che, come sempre, si riserva ogni facoltà di accettazione.

Non sono ammissibili ritardi nella fornitura superiori ai 15 gg.

L'APPALTATORE:

- fornisce alla D.L. e/o al Responsabile del procedimento i tabulati di contabilità, allegati alla fatturazione, tali che si abbia:
 - lo stato di avanzamento globale degli interventi;
 - lo stato di avanzamento per CIRCOSCRIZIONE con sintesi di manodopera, noleggi, materiali, ecc.;
 - lo stato di avanzamento per STRADA con sintesi di manodopera, noleggi, materiali, ecc.;
 - il dettaglio all'interno della STRADA per INTERVENTO e FASE LAVORO.

Vale la regola generale che di tutti i dati e le informazioni fornite dall'Appaltatore, lo stesso deve tenere copia per poterne dare ulteriori copie a richiesta e a sue spese, all'Amministrazione.

L'emissione dello Stato di Avanzamento bimestrale deve essere accompagnata comunque da tutti i documenti (contabilità, liste di sintesi e gestione, pezze giustificative, rapportini, bolle, ecc..) relativi.

I rapportini e le bolle di accompagnamento, una volta imputati nella procedura, costituiscono gli

allegati del brogliaccio delle Liste delle Economie e del Libretto delle misure.

Art. 4 - Flusso informativo

4.1 - Identificativo commessa

Su proposta dell'Appaltatore dovrà essere definita la procedura informatica per la restituzione in tempo reale degli interventi conseguenti agli ordini di lavoro, delle preventivazioni e contabilità dei lavori e tale procedura dovrà essere di gradimento della D.L. e/o del Responsabile del procedimento.

Il supporto informatico relativo all'attività di interventi operativi di manutenzione deve prevedere che ogni singolo intervento sia identificato con un IDENTIFICATIVO sia per gli interventi di Manutenzione Ordinaria non programmabile (urgenti, non urgenti, in reperibilità, piano operativo neve e ghiaccio, calamità naturali) che per gli interventi di Manutenzione Ordinaria programmabile.

Si prevede un identificativo per ogni ciascun intervento, denominati INTERVENTI.

Per la Manutenzione ordinaria programmabile si prevede un identificativo per ogni PREVENTIVO approvato.

Il preventivo va compilato in maniera congruente con la procedura.

L'IDENTIFICATIVO, oltre che per questo viene usato anche per riportati anche negli ORDINI DI LAVORO, nei RAPPORTINI di lavoro e nella contabilità.

4.2 - Periodicità delle informazioni

Con riferimento al flusso di informazioni che accompagnano le operazioni di manutenzione, è richiesto che l'Appaltatore **tenga aggiornato in tempo reale** lo stato della situazione complessiva e per singolo settore (interventi, manutenzione programmabile, stato di avanzamento della spesa, ecc..), in modo tale che la D.L. e/o al Responsabile del procedimento sia costantemente informata dell'andamento della gestione.

Si ritiene che sia sufficiente tenere aggiornato il sistema informatico (Catasto Strade e Segnaletica e Anagrafe Manutentiva) fermo restando che la D.L. e/o il Responsabile del procedimento si riservano sempre di chiedere sia ulteriori informazioni, e modifiche al sistema stesso a suo insindacabile giudizio.

In particolare dovrà essere possibile visualizzare e stampare:

- tabulato gestione interventi di manutenzione ordinaria non programmabile (giornaliero, aggiornato al giorno precedente per la tempistica dell'intervento e settimanalmente per gli importi)
- tabulato gestione commesse di manutenzione programmabile comprensiva delle quantificazioni economiche (mensile)
- rapportini di lavoro (settimanale).

La fornitura dei tabulati deve essere fatta tramite collegamento WEB al software dedicato con accesso diretto all'Amministrazione, previa accettazione della modalità da parte della stessa, fermo restando le scadenze di aggiornamento.

Verrà inoltre fornito mensilmente alla D.L. e/o al Responsabile del procedimento copia firmata dall'Appaltatore delle liste in economia con il riportate le ore lavorative per giorno e per dipendente di tutti gli operativi che hanno eseguito lavori sia a misura che in economia nel mese precedente, compreso i subappaltatori.

Tutti i dati forniti verranno firmati dall'Appaltatore, oltre che dagli esecutori e controllori per la loro parte.

In fase di liquidazione dei lavori, verranno in contraddittorio accertate le contabilità e conseguentemente aggiornato il sistema informativo.

Art. 5 - Lavori a corpo, a canone, a misura ed in economia

A seguito di un ordine di lavoro, conseguente ad una richiesta dell'utenza o ad una segnalazione, un'emergenza, un preventivo redatto dall'Appaltatore o altro e previa approvazione della D.L. e/o del Responsabile del procedimento, verranno eseguiti interventi in economia o a misura.

In sostanza i lavori e le prestazioni compresi nel presente appalto verranno contabilizzati così come di seguito riepilogato.

- **Gestione tecnica (PRESTAZIONE OBBLIGATORIA):** A CANONE
- **Concessione di servizio (PRESTAZIONE OBBLIGATORIA):** delega all'incasso senza oneri per l'Amministrazione;
- **Lavori di manutenzione ordinaria delle strade, delle pertinenze stradali (LAVORI OBBLIGATORI):**
 - Interventi urgenti di manutenzione ordinaria non programmabile (emergenza): A MISURA e/o IN ECONOMIA;
 - Interventi non urgenti di manutenzione ordinaria non programmabile: A MISURA;
 - Interventi non urgenti di manutenzione ordinaria programmabile: A MISURA;
 - Interventi urgenti in reperibilità: A MISURA e/o IN ECONOMIA;
 - Interventi di messa in sicurezza: A MISURA e/o IN ECONOMIA;
- **Lavori di manutenzione ordinaria della segnaletica stradale. (LAVORI OBBLIGATORI):**
 - Interventi urgenti di manutenzione ordinaria non programmabile (emergenza): A MISURA e/o IN ECONOMIA;
 - Interventi non urgenti di manutenzione ordinaria non programmabile: A MISURA;
 - Interventi non urgenti di manutenzione ordinaria programmabile: A MISURA;
 - Interventi urgenti in reperibilità: A MISURA e/o IN ECONOMIA;
 - Interventi di messa in sicurezza: A MISURA e/o IN ECONOMIA;
- **Lavori di ripristino della segnaletica stradale verticale danneggiata da sinistri, atti vandalici, cause di forza maggiore, ecc., e di ripristino della verticalità degli impianti e della corretta posizione dei segnali. (LAVORI OBBLIGATORI):** A MISURA e/o IN ECONOMIA;
- **Installazione e rimozione di transennature (LAVORI OBBLIGATORI):** A MISURA;
- **Servizio di messa in opera di segnaletica ed opere provvisoriale in danno e/o in sostituzione di soggetti terzi inadempienti (LAVORI OBBLIGATORI):** A MISURA E/O IN ECONOMIA;
- **Interventi di emergenza per calamità naturali:** IN ECONOMIA;
- **Interventi annessi al Servizio per emergenza neve, ghiaccio (PRESTAZIONE EVENTUALE):** IN ECONOMIA (per l'esecuzione degli interventi);
- **Lavori di manutenzione straordinaria (LAVORI OPZIONALI):** A MISURA;
 - Tali interventi verranno compensati ai prezzi risultanti dall'applicazione del ribasso d'asta a:
 - tutti i prezzi di cui all'Elenco Prezzi Unitari (Allegato B) ed agli Elenchi Regionali dei prezzi del presente appalto relativi all'esecuzione di tutti i lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria contabilizzati a misura;
 - tutte le voci a corpo relative all'esecuzione dei lavori contabilizzati a corpo; tutte le voci a canone relative all'espletamento dei servizi e delle forniture contabilizzati a canone;
 - tutti i prezzi della manodopera.

Tutti gli interventi dovranno essere eseguiti a regola d'arte, nel rispetto delle norme di sicurezza e secondo specifiche del presente Capitolato Speciale.

Ad insindacabile giudizio della D.L. e/o del Responsabile del procedimento, per situazioni

eccezionali, potrà essere richiesto dalla D.L. e/o dal Responsabile del procedimento stessi che una o più squadre siano messe a disposizione in via continuativa per lavori in economia di particolare interesse dell'Amministrazione, e l'Appaltatore dovrà fornire il personale e le attrezzature richieste. Queste squadre addette ai lavori in economia di carattere continuativo potranno essere gestite direttamente dalla D.L. e/o dal Responsabile del procedimento anche dal punto di vista operativo, intendendosi con questo la direzione operativa per giornate intere.

Art. 6 - Organizzazione e dotazioni

L'esecuzione degli interventi dovrà avvenire a perfetta regola d'arte. Gli oneri relativi alla dotazione ed organizzazione per l'esecuzione degli interventi e i rapporti con il DEC e/o il Responsabile del procedimento descritti nei successivi punti 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, sono a completo carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà dimostrare di avere la disponibilità, sul territorio del Comune di Faenza, degli uffici, del centro operativo, delle attrezzature e del personale tecnico/amministrativo sotto esplicitati in modo tale da poter svolgere tutte le attività previste dal presente Capitolato Speciale.

Prima che si proceda alla stipulazione del contratto, ovvero, nel caso di consegna sotto le riserve di legge, antecedente alla stipulazione, prima della consegna stessa, il DEC e/o il Responsabile del procedimento verificheranno personalmente la disponibilità materiale degli uffici, del centro operativo, delle attrezzature e del personale tecnico/amministrativo. In tale circostanza il DEC e/o il Responsabile del procedimento visioneranno singolarmente ciascuna struttura organizzativa e ciascuna attrezzatura, redigendo uno specifico verbale attestante la reale presenza, disponibilità, funzionalità e competenza degli uffici, del centro operativo del personale tecnico/amministrativo, e delle attrezzature presso il centro operativo. Tale verbale di verifica verrà redatto in duplice copia e sottoscritto dal DEC e/o dal Responsabile del procedimento e dall'Appaltatore.

La dimostrazione dei requisiti di cui trattasi costituisce condizione essenziale per l'esecuzione ai sensi dell'art.3 dello Schema di Contratto.

Se nel corso di esecuzione del contratto dovesse venir meno anche uno solo dei requisiti richiesti, nonostante le sollecitazioni della committenza, si procederà alla risoluzione del contratto stesso.

6.1 - Centro operativo ed uffici

Il centro operativo, costituito da aree e capannoni ed uffici, deve essere adeguato per il ricovero dei mezzi e delle attrezzature e per il deposito dei materiali nuovi e dei materiali derivanti dall'attività manutentiva rimossi, opportunamente smontati, stoccati in forma differenziata a disposizione dell'Amministrazione secondo le prescrizioni della D.L. e/o del Responsabile del procedimento.

In particolare nel centro operativo dovrà essere presente un'area coperta di deposito di di cloruro di sodio umidificato (tipo fuxorstandard) e deve essere in grado di fornire costantemente nel periodo invernale una provvista di 200 q.li di di cloruro di sodio umidificato (tipo fuxorstandard). Tale centro operativo dovrà essere ubicato nell'ambito del territorio del Comune di Faenza.

6.2 - Attrezzature

L'Appaltatore dovrà garantire la disponibilità minima stabile, durante tutta la durata dell'appalto, in Faenza delle sottoelencate attrezzature nel numero necessario a garantire il servizio:

- n°3 furgoni tipo Daily con tutto quanto serva per le normali operazioni di pronto intervento e manutenzione, compreso compressori, demolitori, costipatori, presa di forza (generatore o gruppo elettrogeno silenziato), saldatrice, attrezzature minori e la dotazione di materiale d'uso

- (filler assorbente, sabbia, ecc.), transennature e segnaletica anche luminosa;
- n° 1 furgone tipo Daily attrezzato per le operazioni di sigillatura mediante emulsione bituminosa riscaldata e graniglie, attrezzato con i seguenti accessori: cisterna per il trasporto di emulsione bituminosa riscaldata, motocompressore per lo spandimento dell'emulsione bituminosa e idonei vani separatori di graniglie secondo le diverse granulometrie;
 - n°1 terna attrezzata con accessori;
 - n°1 autobotte;
 - n°1 motocarro attrezzato, con tutto quanto serve per le normali operazioni di pronto intervento e manutenzione, compreso costipatori, attrezzature minori e la dotazione di materiale d'uso e segnaletica anche luminosa;
 - n° 2 impianti semaforici provvisori;
 - n° 2 macchine operatrici minori semoventi per l'esecuzione di segnaletica orizzontale;
 - n° 1 macchina operatrice maggiore semovente per l'esecuzione di segnaletica orizzontale;
 - n° 1 vibrofinitrice;
 - n° 1 motograder;
 - n° 1 fresa per pavimentazioni stradali;
 - attrezzatura da officina per le usuali lavorazioni di riparazione, saldatrice, perforatore pneumatico, martello demolitore, battipalo, trivella, flessibili, presa di forza (generatore o gruppo elettrogeno silenziato), dotazione di materiale d'uso, attrezzature minori e segnaletica anche luminosa;
 - n°1 cisterna da 30 qli;
 - n° 3 spruzzatrici;
 - n° 1 autobotte per lavaggio strade;
 - n° 91 trattori gommati od equivalenti con ruote motrici con potenza non inferiore a 75 HP dotati di lama ed omologati all'uso di quest'ultima;
 - n° 4 trattori gommati od equivalenti con ruote motrici con potenza non inferiore a 150 HP dotati di turbina;
 - n° 2 piattaforme che raggiungono rispettivamente la quota di 10ml e 25ml;
 - n° 12 trattorini dotati di lama e pala con potenza variabile da 30 HP a 75 HP;
 - n° 5 spandisale montati su appositi autocarri con relativa omologazione;
 - n° 3 pale gommate della potenza di oltre 80 HP per il caricamento della neve;
 - n° 8 autocarri dotati di lama ed omologati all'uso di quest'ultima (portata oltre 80 q.li) di cui n°3 con ribaltabile;
 - impianti di radiomobili o cellulari per il costante collegamento fra la dirigenza dell'Appaltatore, gli automezzi impiegati per la manutenzione, il DEC e il Responsabile del procedimento. Detto impianto dovrà garantire il collegamento su tutto il territorio comunale;
 - impianto di produzione del conglomerato bituminoso che garantisca la possibilità di approvvigionamento dei materiali secondo le esigenze temporali quantitative e qualitative che deve essere ubicato nel raggio di 60 km di distanza dal territorio dell'Unione della Romagna Faentina.

Le attrezzature dovranno essere riconosciute, dal DEC e/o dal Responsabile del procedimento, idonee all'impiego, salvo le regolari autorizzazioni degli organi competenti per legge (AUSL, Ispettorato del lavoro, ecc...).

Dette attrezzature dovranno essere mantenute in perfetta efficienza ed in ottime condizioni e devono essere conformi alle normative vigenti in materia e anche agli eventuali aggiornamenti ed integrazioni come pure a nuove normative che dovessero entrare in vigore nel corso della durata del contratto.

6.3 - Struttura tecnico/amministrativa

Per le prestazioni previste nel presente Capitolato Speciale di Appalto, l'Appaltatore dovrà disporre di una struttura tecnica composta da almeno:

- n. 2 tecnici laureati o diplomati in grado di fornire le preventivazioni richieste e di organizzare e gestire il personale per gli interventi manutentivi.
- n. 2 amministrativi/informatici per l'imputazione dei dati, la gestione delle informazioni e la fatturazione.
- n. 1 tecnico laureato in ingegneria con specifiche competenze in "strutture", in particolare ponti, viadotti e costruzione di strade.

L'Appaltatore dovrà inoltre disporre di una struttura tecnica preposta all'aggiornamento del Catasto Strade ed Opere d'arte, Catasto Segnaletica Stradale, Anagrafe Manutentiva e Piano degli interventi manutentivi con un adeguato numero di persone oltre ai succitati che si ritengono dedicati alle operazioni di manutenzione.

Per quanto riguarda la consistenza del personale operativo, questo dovrà essere in numero sufficiente per garantire le prestazioni di cui al presente appalto e con caratteristiche professionali tali da poter gestire gli interventi relativi alle professionalità di:

- edili;
- fabbri;
- asfaltatori;
- scavatoristi;
- autisti/operatori ai mezzi;
- sterratori;
- idraulici;
- posatori di pavimentazioni;
- lattonieri;
- impermeabilizzatori;
- scalpellini;
- pittori;
- carpentieri;
- ecc.

L'Appaltatore è tenuto a comunicare periodicamente o a richiesta alla D.L. e/o al Responsabile del procedimento l'elenco nominativo del personale e dei mezzi d'opera e l'indicazione per ognuno di essi del lavoro cui sono addetti.

Inoltre l'Appaltatore deve garantire fino ad una dotazione giornaliera pari a n° 10 unità operative di cui almeno n°3 dotate della qualifica di capo squadra ed n° 1 coordinatore tecnico dotato di diploma di geometra o titolo superiore. Nel caso di calamità naturali l'Appaltatore deve essere in grado di garantire una dotazione giornaliera superiore fino ad un massimo di n. 15 unità operative.

Tutto il personale preposto (tecnici, amministrativi, informatici ed operativi) dovrà tassativamente assumere un comportamento corretto civile ed educato nei confronti dell'Amministrazione, del DEC, del Responsabile del procedimento, delle Forze dell'ordine, della cittadinanza in generale, ecc..

Il DEC e/o il Responsabile del procedimento potranno a loro insindacabile giudizio ordinare all'Appaltatore l'immediato allontanamento del personale non gradito all'Amministrazione per il mancato rispetto dei requisiti sopra citati o per non adeguata qualifica professionale.

6.4 - Programmazione ed esecuzione degli interventi

Gli interventi dovranno essere eseguiti in modo tale da recare il minimo disturbo alla cittadinanza ed al traffico. Questo comporta che si dovranno eseguire gli interventi sia in orari della giornata compatibili con le esigenze del traffico, che non dovrà essere interrotto o disturbato in maniera apprezzabile dagli interventi, sia che la mole di lavoro dovrà essere distribuita nell'arco dell'anno in modo da approfittare dei periodi in cui il traffico stesso è minore (ed anche in funzione della possibilità o meno di eseguire certe lavorazioni quali i trattamenti superficiali a caldo), e questo per

espresso obbligo contrattuale.

La prima esigenza potrà comportare che le attività sui percorsi di maggiore traffico dovranno essere pianificate, comunque sempre secondo le indicazioni del DEC e/o del Responsabile del procedimento, al di fuori degli orari di punta del traffico, per evitare inconvenienti al flusso e la seconda esigenza comporterà l'onere e l'obbligo di eseguire durante il periodo estivo, compreso agosto, e nei periodi di vacanze scolastiche, su ordine del DEC e/o del Responsabile del procedimento qualora ne ravveda la necessità, **un importo di interventi superiore a quello medio degli altri mesi, fino al 100% in più.**

Gli interventi di realizzazione di segnaletica orizzontale dovranno essere pianificati anche nelle ore notturne, comunque sempre secondo le indicazioni della D.L. e/o del Responsabile del procedimento, e al di fuori degli orari di lavoro giornalieri, per recare il minimo disturbo al traffico. Nel caso in cui gli interventi vengano realizzati nelle ore notturne dovrà essere data preventiva informazione agli abitanti della zona in oggetto e dovrà essere richiesta la deroga al Regolamento della Polizia Municipale relativo alla regolamentazione degli orari di lavori dei cantieri.

6.5 - Software ed hardware

Il flusso informativo schematizzato in:

- SEGNALAZIONE
- PREVENTIVO/INTERVENTO
- ORDINE DI LAVORO
- ESECUZIONE
- COMPILAZIONE RAPPORTINO DI LAVORO
- FORNITURA DATI ANALITICI
 - PER LA CONTABILITÀ DEGLI INTERVENTI
 - PER LA CONOSCENZA DEGLI INTERVENTI FATTI
- FORNITURA DATI SINTETICI
 - PER LA GESTIONE
 - STATISTICI

presuppone l'utilizzo del software di proprietà del Comune di Faenza e la dotazione di hardware e di collegamenti telematici. All'Appaltatore è consentito l'uso di n.1 accesso al software stesso durante tutto il periodo contrattuale mentre dovrà dotarsi, a sue spese, di ulteriori licenze.

Art. 7- Prezzi di applicazione

7.1 - Generalità

L'Appaltatore, per le prestazioni di servizio e la fornitura di dotazioni di servizio OBBLIGATORIE nell'ambito della GESTIONE TECNICA di cui al Capitolo I Art.1 lettere a), b),c), d),e), f), g), h), i), l) e m) e precisamente:

- Servizio di aggiornamento ed implementazione del Catasto delle Strade e Segnaletica Stradale;
 - Servizio di redazione ed aggiornamento del censimento dello stato manutentivo (Anagrafe Manutentiva)
- Predisposizione di preventivi, piani di intervento e sopralluoghi;
- Predisposizione di piano operativo per emergenza neve e ghiaccio e servizio di emergenza per calamità naturali;
- Servizio di verifica periodica sulla stabilità dei manufatti e degli impianti segnaletici ed impianti semaforici;
- Servizio di monitoraggio e messa in sicurezza;
- Servizio di verifica per l'accertamento dello stato dei luoghi a causa di sinistri passivi, con stima dei danni e redazione di un rapporto sottoscritto dall'Appaltatore;

- Servizio di verifica ed informazione sullo stato: degli scavi su suolo pubblico, dei ripristini provvisori e dei ripristini definitivi;
 - Servizio di assistenza all'Amministrazione per la gestione delle interferenze con i manufatti esistenti sulle sedi stradali (di proprietà comunale e di altri enti gestori);
 - Attività di rilievo e controllo a campione delle concessioni di suolo pubblico;
 - Disponibilità di dotazioni di servizio;
- sarà compensato “**A CANONE**” mediante acconti bimestrali come dettagliato nella tabella riepilogativa allegata,

L'Appaltatore per la **CONCESSIONE DI SERVIZI OBBLIGATORIA** di cui al Capitolo I art. 1 lettera n) ossia:

- Servizio di pronto intervento per il ripristino della sicurezza stradale e della viabilità sulle strade dell'Amministrazione interrotta a seguito di incidente stradale sarà compensato per i soli sinistri passivi in **ECONOMIA/MISURA** secondo l'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) ed elenchi prezzi della Regione al netto del ribasso d'asta.

L'Appaltatore per i **LAVORI OBBLIGATORI** di cui al Capitolo I art. 1 lettere o), p), q), r), s), t) ossia:

- Esecuzione di interventi in economia per pronto intervento o manutenzione ordinaria non programmabile;

- Esecuzione di interventi a misura per interventi di Manutenzione Programmata, Ordinaria o Migliorativa;

- Manutenzione ordinaria e realizzazione di segnaletica orizzontale e verticale;

- Lavori di ripristino della segnaletica stradale verticale danneggiata da sinistri passivi, atti vandalici e di ripristino della verticalità degli impianti e della corretta posizione dei segnali

- Installazione e rimozione transennature;

- Servizi di messa in opera di segnaletica ed opere provvisoriale in danno e/o in sostituzione di soggetti terzi inadempienti

saranno compensati **A CORPO, A MISURA O IN ECONOMIA** secondo l'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) e gli elenchi prezzi della Regione al netto del ribasso d'asta mediante l'emissione di sal a cadenza bimestrale.

L'Appaltatore per la **PRESTAZIONE DI SERVIZIO OBBLIGATORIA** di cui al Capitolo I art. 1 punto 1.4) lettere u), v) ossia:

- Servizio reperibilità H24: compensato a **CANONE** mediante acconti bimestrali di cui alla corrispondente voce del quadro economico e dell'Elenco Prezzi Unitari
- Servizio di reperibilità piano neve e ghiaccio: sarà compensato “**A CANONE**” mediante due acconti come dettagliato nella tabella riepilogativa allegata al presente Capitolato Speciale.

L'elenco dei prezzi unitari in base ai quali sotto deduzione del ribasso d'asta saranno pagati gli interventi appaltati, riguarda i noleggi, i trasporti, i materiali in provvista a piè d'opera e le opere compiute.

Per le prestazioni forfettarie a canone (gestione tecnica, reperibilità) si considerano gli importi già indicati nel quadro economico e nell'Elenco Prezzi Unitari e sono anch'essi soggetti allo stesso ribasso d'asta.

Si precisa che i prezzi unitari assegnati dall'elenco prezzi a ciascun lavoro e somministrazione, sono comprensivi delle spese generali e utile dell'impresa e compensano ogni opera, materia e spesa principale ed accessoria, provvisoria ed effettiva, mentre sono esclusi gli oneri per la sicurezza dei lavoratori, che direttamente o indirettamente concorrano all'esecuzione ed al compimento del lavoro, la cui quantificazione è definita a parte.

Nei prezzi della manodopera sono compresi tutti gli oneri quali: retribuzione contrattuale, ogni

spesa per la prestazione di attrezzi e strumenti di lavoro, materiali di consumo, trasferte, assicurazioni obbligatorie e oneri di legge e di fatto gravanti sulla manodopera, indennità per eventuali lavori fuori zona, oneri relativi al trasporto con mezzi abilitati del personale, tempi di trasporto al posto di lavoro, oneri derivanti da particolari contratti aziendali, oneri per lavoro fuori orario, straordinario e lavoro disagiato.

Si segnala inoltre che i prezzi unitari relativi alla manodopera sono stati desunti dalle Tabelle della Provincia di Ravenna allegate al Decreto Direttoriale n.23/2017 del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali ai quali è stato applicato un incremento pari al 10% per utile di impresa ed un incremento del 15% per spese generali.

E' data facoltà alle parti di concordare un prezzo forfettario per interventi particolari, derivante dall'applicazione della somma delle quantità di stima moltiplicate per i prezzi di applicazione; tale importo rimarrà fisso ed immutabile per dare l'intervento concordato finito completamente a regola d'arte.

7.2 - Interventi operativi

L'importo relativo ai lavori ed alle prestazioni OBBLIGATORIE effettivamente effettuate nel periodo ed accettate dalla D.L. e/o dal Responsabile verrà corrisposto ogni anno in rate bimestrali.

Tutte le operazioni di manutenzione programmata, non programmabile verranno compensate a misura e/o in economia e/o a corpo mediante prezzi unitari di cui all'Elenco Prezzi Unitari (allegato B) e agli elenchi prezzi della Regione , diminuiti della percentuale di ribasso formulata in sede di offerta dall'impresa che risulterà aggiudicataria.

Si ricorda inoltre che gli interventi di manutenzione straordinaria sul suolo pubblico potranno contribuire, al termine di ogni anno, a modificare lo stato di consistenza degli impianti, che in ogni caso dovranno essere gestiti globalmente, anche con l'aggiornamento del catasto e dell'anagrafe manutentiva dei dati forniti dalla D.L. e/o dal Responsabile del procedimento e relativi ad interventi di terzi.

Tutti gli interventi di manutenzione non programmabile dovranno essere preventivamente comunicati alla D.L. e/o al Responsabile del procedimento per via telematica o scritta. La gestione del flusso informativo deve prevedere un metodo di controllo sugli interventi , sulla comunicazione preventiva degli interventi, sull'emissione degli ordini tale da permetterne una facile verifica. Al solito il tutto dovrà essere approvato dalla D.L. e/o dal Responsabile del procedimento.

Lo stesso vale per gli interventi di manutenzione programmata, per i quali l'Appaltatore agirà su piani da lui predisposti ed approvati dalla D.L. e/o dal Responsabile del procedimento.

7.5 - Attivazione piano neve

Il servizio eventuale opzionale di cui all'art. 1 lettera w) (attivazione piano neve) verrà contabilizzato in economia e liquidato con rate bimestrali.

Il tutto con procedura che verrà dettagliata all'inizio dell'appalto ed approvato dal Responsabile .

PROSPETTO ILLUSTRATIVO RIASSUNTIVO

Prestazioni, lavori	Modalità di Contabilizzazione	Periodicità di pagamento
GESTIONE TECNICA (prestazione servizi e fornitura indicate nel Capitolo III del Capitolato)	CANONE	Rate bimestrali
MANUTENZIONE ORDINARIA PROGRAMMABILE	A MISURA E/O A CORPO sulla base degli ELENCO PREZZI UNITARI E DEGLI ELENCHI PREZZI DELLA REGIONE al netto del ribasso d'asta	Rate bimestrali
INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA NON PROGRAMMABILE URGENTE	ECONOMIA e/o MISURA sulla base degli ELENCHI PREZZI UNITARI E DEGLI ELENCHI PREZZI DELLA REGIONE al netto del ribasso d'asta	Rate bimestrali
INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA NON PROGRAMMABILI	A MISURA sulla base degli ELENCHI PREZZI UNITARI E DEGLI ELENCHI PREZZI DELLA REGIONE al netto del ribasso d'asta	Rate bimestrali
INTERVENTI URGENTI IN REPERIBILITA'	A MISURA E/O IN ECONOMIA sulla base degli ELENCHI PREZZI UNITARI E DEGLI ELENCHI PREZZI DELLA REGIONE al netto del ribasso d'asta	Rate bimestrali
REPERIBILITA' H24	CANONE	Rate bimestrali
REPERIBILITA' PIANO NEVE	CANONE	40% dell'importo totale al 31/12 60% dell'importo totale al 31/03
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA	A MISURA E/O IN ECONOMIA sulla base degli ELENCHI PREZZI UNITARI E DEGLI ELENCHI PREZZI DELLA REGIONE al netto del ribasso d'asta	SAL stabiliti fra Appaltatore e responsabile del procedimento
ATTIVAZIONE PIANO NEVE	IN ECONOMIA sulla base degli ELENCHI PREZZI UNITARI E DEGLI ELENCHI PREZZI DELLA REGIONE al netto del ribasso d'asta	Rate bimestrali