



REGIONE BASILICATA

DIREZIONE GENERALE INFRASTRUTTURE E MOBILITA'

Ufficio Trasporti e Mobilità Sostenibile

CUP: G81C19000230001

CIG: 982298252E

Fondi ex art.1, comma 640, della Legge n.208/2015
- Decreto Interministeriale n.517 del 29.11.2018 -

PROGETTO DEFINITIVO

**per la realizzazione del 1° Lotto funzionale prioritario del Tratto Lucano della
Ciclovía della Magna Grecia - versante ionico da Tempio di Hera a Stazione F.S. di
Metaponto nel Comune di Bernalda in Provincia di Matera**

Regione Basilicata
Ufficio Trasporti e Mobilità Sostenibile

Il R.U.P
ing. Carmen VITIELLO

Il Dirigente
ing. Donato ARCIERI

PROGETTAZIONE

MANDATARIA:



di Andersson Anna Maria Margareta & C. s.a.s.
via S. Visconti n. 190 - 70122 - Bari

MANDANTI:

Responsabile Integrazioni prestazioni specialistiche e Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione:
Ing. Gianluca CICIRIELLO - Iscritto Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari al n. 8821

Responsabile Geologia:

Geol. Danilo GALLO - Iscritto Ordine dei Geologi della Regione Puglia al n. 588

Responsabile inserimento ambientale e paesaggistico:

Ing. Roberta GENTILE - Iscritta all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Taranto al n. 3304 (Giovane Professionista)



Codice Elaborato

Titolo Elaborato

CSM RE 01

Disciplinare Descrittivo e Prestazionale

Lotto Ciclovía: n. 1

Scala: --

N. Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
02	GIU.2024	Emesso per RECEPIMENTO PRESCRIZIONI/OSSERVAZIONI CDS	/	/	/
01	SETT.2023	Emesso per RICHIESTE INTEGRAZIONI A SEGUITO DI CDS	/	/	/
00	GEN.2024	Emesso a seguito della Conferenza dei Servizi e di sopralluogo fra le Parti	/	/	/



Sommario

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	4
Art. 1. – Premessa e definizioni	4
Art. 2. - Oggetto dell'appalto	4
Art. 3. - Ammontare dell'appalto	4
Art. 4. - Modalità di stipulazione del contratto.....	4
Art. 5. - Designazione sommaria delle opere - Gruppi di lavorazioni omogenee.....	5
CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE	5
Art. 6. - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto – Protocollo di legalità	5
CAPO 3 - MATERIALI DA COSTRUZIONE – MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE CATEGORIE DI LAVORO	9
Art. 7. - Generalità.....	9
Art. 8. - Fornitura diretta di materiali da parte dell'Ente appaltante	9
Art. 9. - Acqua	9
Art. 10. - Ghiaia, pietrisco e sabbia	9
Art. 11. - Pozzolane, pietre naturali, tufi.....	11
Art. 12. - Laterizi	11
Art. 13. - Cubetti di pietra	12
Art. 14. - Calci aeree, gesso e leganti idraulici	12
Art. 15. - Terreni per soprastrutture in materiali stabilizzati	12
Art. 16. - Detrito di cava o tout venant di cava o di frantoio.....	13
Art. 17. - Materiali ferrosi e metalli	13
Art. 18. - Legnami	14
Art. 19. - Asfalti e bitumi	14
Art. 20. - Colori e vernici	16
Art. 21. - Malta cementizia bicomponente per la finitura del calcestruzzo	17
Art. 22. - Malta cementizia monocomponente per la finitura del calcestruzzo ammalorato.....	17
Art. 23. - Pavimentazioni in conglomerato bituminoso	17
Art. 24. - Rete a maglie saldate in acciaio per armature di fondazioni o pavimentazioni in conglomerato cementizio	36
Art. 25. - Lastricati - pavimenti in cubetti di porfido o pietra	36
Art. 26. - Pavimentazioni diverse	37
Art. 27. - Acciottolati e selciati.....	37
Art. 28. - Materiale a surroga del basolato vesuviano di recupero.....	38



Art. 29. - Rilavorazione del basolato di recupero e posa in opera	39
Art. 30. - Segnaletica orizzontale, verticale e complementare, barriere e scivoli.....	39
Art. 31. - Lavori in ferro.....	46
Art. 32. - Lavori in legname.....	46
Art. 33. - Opere a verde.....	47
Art. 34. - Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli.....	51
Art. 35. - Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori	51
CAPO 4 - MOVIMENTI DI MATERIE, OPERE MURARIE, TUBAZIONI	52
Art. 36. - Generalità.....	52
Art. 37. Collocamento in opera di materiali dell'Ente appaltante	52
Art. 38. Tracciamenti.....	53
Art. 39. Scavi in genere	53
Art. 40. Scavi di sbancamento	54
Art. 41. Scavi di fondazione e subacquei, e prosciugamenti	54
Art. 42. Rilevati e rinterri	56
Art. 43. Paratie o casseri.....	57
Art. 44. Malte e conglomerati.....	57
Art. 45. Demolizioni e rimozioni.....	59
Art. 46. Murature e riempimenti in pietrame a secco.....	59
Art. 47. Murature di pietrame con malta.....	60
Art. 48. Paramenti per le murature di pietrame	61
Art. 49. Muratura in pietra di tufo	62
Art. 50. Murature in pietre tenere	62
Art. 51. Murature di mattoni	62
Art. 52. Pietra da taglio	63
Art. 53. Calcestruzzi e cemento armato e micropali	64
Art. 54. Coperture a lastroni.....	67
Art. 55. Rabbocature.....	67
Art. 56. Demolizioni.....	67
Art. 57. Drenaggi	67
Art. 58. Opere in ferro	69
Art. 59. Opere da stagnaio.....	70
Art. 60. Tubazioni e canalizzazioni in genere	70
CAPO 5 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE.....	72
Art. 61. Lavori a misura	72



Art. 62. Lavori a corpo	73
Art. 63. Lavori in economia	73
Art. 64. Scavi	74
Art. 65. Disfacimenti di pavimentazioni stradali	76
Art. 66. Paratie e casseri in legname	76
Art. 67. Demolizioni di muratura	76
Art. 68. Rinterri e rilevati	76
Art. 69. Murature	77
Art. 70. Demolizioni di murature	78
Art. 71. Conglomerati e solai	79
Art. 72. Intonaci	79
Art. 73. Tinteggiature, coloriture e verniciature	79
Art. 74. Lavori in ferro	80
Art. 75. Manufatti in ferro - parapetti in ferro tubolare	80
Art. 76. Disposizioni generali relative ai prezzi	80
Art. 77. Carreggiata	80
Art. 78. Tubazioni	83
Art. 79. Cigli e cunette	83
Art. 80. Materiali a piè d'opera o in cantiere	83
Art. 81. Noleggi	83
Art. 82. Norme per la misurazione della segnaletica	84



CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1. – Premessa e definizioni

1. Ai fini del presente Disciplinare si intende per Codice dei contratti, il Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50;
Regolamento di esecuzione, il decreto del Presidente della Repubblica del 5 ottobre 2010 n. 207.
Stazione appaltante, sta ad indicare la Regione Basilicata che svolge il ruolo di Committente per l'esecuzione del Contratto.
2. Il presente disciplinare definisce le lavorazioni e le modalità di esecuzione di ogni lavorazione, in attuazione di quanto previsto dall'art. 23 comma 2 del Regolamento di esecuzione. I contenuti del presente disciplinare corrispondono al livello di approfondimento relativo al Progetto definitivo redatto dagli scriventi.

Art. 2. - Oggetto dell'appalto

1. L'appalto ha per oggetto l'affidamento dei lavori di “realizzazione del 1° Lotto funzionale prioritario del Tratto Lucano della Ciclovia della Magna Grecia - versante ionico da Tempio di Hera a Stazione F.S. di Metaponto nel Comune di Bernalda in Provincia di Matera”.
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Disciplinare, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste nel progetto esecutivo posto a base di gara, di cui l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.
4. Si applica l'art. 1374 del Codice civile.

Art. 3. - Ammontare dell'appalto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito dall'elaborato quadro economico facente parte del presente progetto di definitive.
2. L'importo contrattuale corrisponde alla somma dell'importo dei lavori di cui al comma 1, lettera Aa1), e dell'importo di cui al comma 1, lettera Aa2), relativo agli oneri per la sicurezza.
3. L'importo di cui al comma 1, lettera Aa2), relativo agli oneri per la sicurezza, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'art. 23, comma 16 del Codice dei contratti.

Art. 4. - Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato “a corpo” ai sensi dell'art. 3, comma 1, lett. dddd) e dell'art. 59, comma 5bis del Codice dei contratti, e degli artt. 43, comma 6, 118, comma 2, e 119, comma 5, del Regolamento di esecuzione.
2. L'appaltatore è tenuto all'esecuzione dell'appalto, ivi comprese le eventuali varianti proposte, a fronte del corrispettivo indicato in sede di offerta economica, maggiorato degli importi per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso.
3. Ai sensi dell'art. 59, comma 5bis, del Codice dei contratti, l'importo del contratto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o qualità della prestazione.
4. I prezzi unitari indicati dall'appaltatore in sede di offerta economica, sono utilizzabili



esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'art. 106 del Codice dei contratti.

Art. 5. - Designazione sommaria delle opere - Gruppi di lavorazioni omogenee

1. Le opere che formano oggetto dell'appalto, per quanto concerne gli interventi di riqualificazione urbana, possono riassumersi come appresso indicato, salvo le prescrizioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla DL, tenendo conto, per quanto applicabili, delle norme C.N.R.-U.N.I. 10004-10005-10006-10007 relative alle strade:
 - fresatura del tappetino di usura in conglomerato bituminoso e dello strato di binder secondo gli spessori previsti dal progetto;
 - rimozione della pavimentazione stradale in asfalto e del relativo sottofondo;
 - reintegro di fondazioni stradali;
 - scavi e movimenti di terra, e trasporto a discarica;
 - pavimentazioni: capostrada, marciapiedi, passi carrai, etc. con i materiali previsti dal progetto e secondo le indicazioni fornite dalla D.L.;
 - superamento delle barriere architettoniche;
 - elementi di verde e arredo urbano;
 - rimozione e riposizionamento di singoli elementi installati sulla sede stradale (chioschi, cartelloni pubblicitari, videocamere, cabine e installazioni tecnologiche, ecc);
 - sistemi ZTL;
 - segnaletica orizzontale e verticale.
2. Le forme e dimensioni da assegnare alle varie parti sono quelle indicate negli elaborati del progetto, integrate e dettagliate dalle disposizioni impartite dalla DL. Le qualità dei materiali, le prescrizioni di esecuzione e le norme di misurazioni delle varie componenti sono contenute nel presente Disciplinare descrittivo prestazionale.
3. I gruppi di lavorazioni omogenee di cui agli artt. 3, comma 1, lettera s), e 43, comma 6, del Regolamento di esecuzione nonché all'art. 106 del Codice dei contratti saranno indicati in apposita tabella redatta in sede di redazione del progetto esecutivo.
4. I gruppi di cui al comma 1 restano invariati, salvo il caso di integrazione in sede di variazione dei lavori in corso d'opera ai sensi dell'art. 106 del Codice dei contratti.

CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6. - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto – Protocollo di legalità

1. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, delle leggi, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici; equivale altresì a completa accettazione di tutte le disposizioni che regolano il presente appalto e di tutte le previsioni contenute nel progetto preliminare posto a base di gara.
2. Ai sensi dell'art. 106, comma 3, del Regolamento di esecuzione, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e di ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col RUP, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.
3. Nel partecipare alla gara l'appaltatore dichiara di conoscere e di accettare le condizioni



inserite nel Protocollo di legalità sottoscritto dall'Amministrazione Comunale e dall'U.T.G. territorialmente competente, in data 1 agosto 2007, recepite con delibera di Giunta comunale n. 3202 del 27 settembre 2007, e da applicarsi solo per appalti il cui importo sia superiore a €250.000,00.

4. La Stazione appaltante, oltre all'osservanza del Codice dei contratti, del decreto del Presidente Repubblica 3 giugno 1998, n. 252 nonché delle disposizioni di cui alla legge regionale 27 febbraio 2007, n. 3 sugli appalti pubblici, si conforma alle procedure e agli obblighi di seguito indicati. Relativamente agli appalti di opere o lavori pubblici del valore pari o superiore a €250.000,00, ovvero ai subappalti e/o subcontratti concernenti la realizzazione di opere o lavori pubblici del valore pari o superiore a €100.000,00, alle prestazioni di servizi e forniture pubbliche del valore pari o superiore a €50.000,00; tutte somme al netto di I.V.A., la Stazione appaltante:
- a) assume l'obbligo, prima di procedere alla stipula del contratto d'appalto, ovvero all'autorizzazione ai subappalti e/o subcontratti, di acquisire dalla Prefettura di Matera le informazioni antimafia di cui all'art. 10 del decreto del Presidente della Repubblica 3 giugno 1998, n. 252, sul conto delle imprese interessate aventi sede legale anche al di fuori della provincia, fornendo, tassativamente, i dati di cui all'allegato 4 al decreto legislativo 8 agosto 1994, n. 490;
 - b) allo scopo di acquisire ogni utile elemento informativo, atto a individuare gli effettivi titolari delle imprese e verificare la sussistenza o meno di cointeressenze di soggetti legati ad associazioni criminali mafiose, si impegna a inserire nei bandi di gara l'obbligo per le imprese interessate di comunicare i dati relativi alle società e alle imprese chiamate a realizzare, a qualunque titolo, l'intervento, anche con riferimento ai loro assetti societari e a eventuali successive variazioni;
 - c) si impegna a richiamare nei bandi di gara l'obbligo, per le imprese esecutrici a vario titolo i lavori, servizi e forniture, dell'osservanza rigorosa delle disposizioni in materia di collocamento, igiene e sicurezza sul lavoro anche con riguardo alla nomina del responsabile della sicurezza, di tutela dei lavoratori in materia contrattuale e sindacale, specificando che le spese per la sicurezza non sono soggette a ribasso d'asta, ponendo a carico della impresa aggiudicataria gli oneri finanziari per la vigilanza dei cantieri e procedendo, in caso di grave e reiterato inadempimento, alla risoluzione contrattuale e/o revoca dell'autorizzazione al subappalto; si considera, in ogni caso, inadempimento grave:
 - I. la violazione di norme che ha comportato il sequestro del luogo di lavoro, convalidato dall'autorità giudiziaria;
 - II. l'inottemperanza alle prescrizioni imposte dagli organi ispettivi;
 - III. l'impiego di personale della singola impresa non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria in misura pari o superiore al 20% (venti per cento) del totale dei lavoratori regolarmente occupati nel cantiere o nell'opificio;decorso il termine di 45 (quarantacinque) giorni dalla richiesta di rilascio delle informazioni antimafia, ovvero, nei casi d'urgenza, anche immediatamente dopo la richiesta, procede alla stipula del contratto o all'autorizzazione al subappalto o al subcontratto, nelle more del rilascio del provvedimento prefettizio, previa acquisizione del certificato camerale delle imprese interessate, con la dicitura antimafia di cui all'art. 5 del decreto del presidente della Repubblica 3 giugno 1998, n. 252. Qualora, dalle verifiche eseguite dalla Prefettura, siano acquisite informazioni antimafia dal valore interdittivo, ovvero dovessero emergere ipotesi di collegamento formale e/o sostanziale con altre imprese partecipanti alle procedure



concorsuali d'interesse, si impegna a rendere operativa una specifica clausola che preveda espressamente la risoluzione immediata e automatica del vincolo contrattuale ovvero a procedere alla revoca immediata dell'autorizzazione al subcontratto; in tal caso, a carico dell'impresa nei cui confronti siano acquisite informazioni antimafia dal valore interdittivo dovrà essere applicata anche una penale a titolo di liquidazione del danno - salvo comunque il maggior danno - nella misura del 10% (dieci per cento) del valore del contratto ovvero, quando lo stesso non sia determinato o determinabile, una penale pari al valore delle prestazioni al momento eseguite; la Stazione appaltante potrà detrarre automaticamente l'importo delle predette dalle somme dovute in relazione alla prima erogazione utile;

- d) fuori dalle ipotesi disciplinate dalla precedente lettera c), si obbliga a procedere alla risoluzione immediata e automatica del vincolo contrattuale ovvero alla revoca immediata dell'autorizzazione al subcontratto quando gli elementi relativi a tentativi di infiltrazione mafiosa, ovvero le ipotesi di collegamento formale e/o sostanziale con altre imprese partecipanti alle procedure concorsuali d'interesse, dovessero emergere successivamente alla stipula del contratto, o all'autorizzazione al subcontratto;
- e) si impegna a inserire nei bandi di gara la facoltà di non stipulare il contratto e di non autorizzare il subappalto o il subcontratto ovvero, se il contratto sia già stipulato o l'autorizzazione già concessa, di procedere alla risoluzione del vincolo contrattuale o alla revoca dell'autorizzazione al subappalto (clausola di gradimento), qualora vengano acquisiti elementi o indicazioni rilevanti ai fini delle valutazioni, discrezionali ammesse dalla legge, così come previsto dall'art. 10, comma 9, del decreto del Presidente della Repubblica 3 giugno 1998, n. 252;
- f) si obbliga a non autorizzare subappalti a favore di imprese che abbiano partecipato alla procedura di aggiudicazione dell'appalto o della fornitura, salvo le ipotesi di lavorazioni altamente specialistiche;
- g) si impegna, nel caso in cui vengano acquisite informazioni dal valore interdittivo nei confronti di imprese affidatarie di subappalti e/o subcontratti, a valutare la possibilità di concedere all'impresa aggiudicataria una proroga dei termini per il completamento dei lavori e/o per la fornitura dei servizi;
- h) si impegna a inserire nei bandi di gara l'obbligo per le imprese interessate di:

I. accendere, dopo la stipula del contratto, uno o più conti contraddistinti dalla dicitura "protocollo di legalità con la Prefettura di Matera" (nel seguito "conto dedicato") presso un intermediario bancario ed effettuare, attraverso tali conti ed esclusivamente mediante bonifico bancario, tutti gli incassi e i pagamenti superiori a tremila euro relativi ai contratti connessi con l'esecuzione dell'opera ovvero con la prestazione del servizio o della fornitura - ivi compresi il reperimento, effettuato in Italia e all'estero, delle necessarie risorse finanziarie ed il loro successivo rimborso, da effettuarsi anche per il tramite di terzi ai fini delle esigenze di finanziamento di cui all'art. 9, comma 12, del decreto legislativo 20 agosto 2002, n. 190 - con esclusione dei pagamenti a favore di dipendenti, enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, prevedendo, in caso di inosservanza, senza giustificato motivo, l'applicazione di una penale nella misura del 10% (dieci per cento) dell'importo di ogni singola movimentazione finanziaria cui la violazione si riferisce, mediante detrazione automatica dell'importo dalla somme dovute in relazione alla prima erogazione utile; l'impresa dovrà, altresì, incaricare l'intermediario bancario di trasmettere, mensilmente, per via telematica, alla banca dati della Camera di Commercio di Matera, di cui all'art 7 del presente protocollo, l'estratto conto relativo alle movimentazioni finanziarie connesse con la realizzazione



dell'opera, delle quali dovrà essere specificata la causale, con indicazione, in caso di operazioni in accredito, del conto da cui proviene l'introito; fino alla costituzione della banca dati predetta, l'estratto conto sarà custodito a cura dell'impresa; il conto dedicato potrà essere estinto quando su di esso è transitato almeno il 95% (novantacinque per cento) dell'importo del contratto;

II. comunicare alla Camera di commercio con modalità telematica e con sottoscrizione a firma digitale - non oltre il termine di 30 (trenta) giorni dall'accensione dei "conti dedicati" - i dati relativi agli intermediari bancari presso cui sono stati accesi i conti, comprensivi degli elementi identificativi del rapporto e delle eventuali successive modifiche nonché delle generalità e del codice fiscale dei soggetti delegati ad operare su detti conti;

si impegna a richiamare nei bandi di gara l'obbligo per le imprese, esecutrici a vario titolo di lavori, servizi e forniture, di avvalersi, per ogni movimentazione finanziaria (in entrata o in uscita), degli intermediari di cui al decreto legge 3 maggio 1991, n. 143, prevedendo, in caso di violazione, la risoluzione immediata e automatica del vincolo contrattuale ovvero la revoca dell'autorizzazione al subappalto e/o al subcontratto e l'applicazione di una penale a titolo di liquidazione dei danni salvo comunque il maggior danno - nella misura del 10% (dieci per cento) del valore del contratto o, qualora lo stesso non sia determinato o determinabile, delle prestazioni al momento eseguite; detta penale sarà applicata anche nel caso in cui tale violazione venga accertata dopo che il contratto sia stato eseguito integralmente, ma prima del collaudo dell'opera.

5. Le domande di partecipazione devono essere corredate dalle dichiarazioni di cui all'art. 8 del Protocollo di legalità.

La sottoscritta impresa dichiara di conoscere e di accettare, nel rispetto del Protocollo di legalità, la clausola espressa che prevede la risoluzione immediata ed automatica del contratto relativo ai lavori oggetto del presente appalto, ovvero la revoca dell'autorizzazione al subappalto o subcontratto, qualora dovessero essere comunicate dalla Prefettura, successivamente alla stipula del contratto o subcontratto, informazioni interdittive di cui all'art. 10 del decreto del Presidente della Repubblica 3 giugno 1998, n. 252, ovvero la sussistenza di ipotesi di collegamento formale e/o sostanziale o di accordi con altre imprese partecipanti alle procedure concorsuali d'interesse e che, qualora il contratto sia stato stipulato nelle more dell'acquisizione delle informazioni del prefetto, sarà applicata a carico dell'impresa, oggetto dell'informativa interdittiva successiva, anche una penale nella misura del 10% del valore del contratto ovvero, qualora lo stesso non sia determinato o determinabile, una penale pari al valore delle prestazioni al momento eseguite e che le predette penali saranno applicate mediante automatica detrazione, da parte della Stazione appaltante, del relativo importo dalle somme dovute all'impresa in relazione alla prima erogazione utile.

La sottoscritta impresa dichiara di conoscere e di accettare, nel rispetto del Protocollo di legalità, la clausola risolutiva espressa che prevede la risoluzione immediata ed automatica del contratto, ovvero la revoca dell'autorizzazione al subappalto o subcontratto, in caso di grave e reiterato inadempimento delle disposizioni in materia di collocamento, igiene e sicurezza sul lavoro anche con riguardo alla nomina del responsabile della sicurezza e di tutela dei lavoratori in materia contrattuale e sindacale.

La sottoscritta impresa dichiara di essere a conoscenza e accettare senza riserva alcuna, nel rispetto del Protocollo di legalità, il divieto per la Stazione appaltante di autorizzare



subappalti a favore delle imprese partecipanti alla gara e non risultate aggiudicatarie.

CAPO 3 - MATERIALI DA COSTRUZIONE – MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE CATEGORIE DI LAVORO

Art. 7. - Generalità

Per i materiali da costruzione saranno osservate le norme degli artt. 20 e 21 del Capitolato generale. Essi devono corrispondere alle prescrizioni indicate negli articoli seguenti e possedere i requisiti di accettazione stabiliti dalle norme vigenti.

Per la demolizione dei lavori a causa di materiali difettosi e per le relative verificazioni del Direttore lavori, si applica l'art. 23 del Capitolato generale.

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere d'arte proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, a insindacabile giudizio della Direzione lavori, siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Quando la Direzione lavori avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'appaltatore dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti e i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'appaltatore.

La variazione dei luoghi di provenienza potrà essere ordinata dal Direttore lavori quando per qualsiasi ragione sia necessario o convenga ricorrere ad altre località per l'estrazione dei materiali; in questo caso potranno, se occorre, essere determinati i relativi nuovi prezzi a norma delle previsioni del presente Capitolato.

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'appaltatore sarà obbligato 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 e invio di campioni a istituto sperimentale debitamente riconosciuto.

L'appaltatore sarà tenuto a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli istituti stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel sito indicato dal Direttore lavori ed eventualmente messo a disposizione dell'appaltatore. Detti campioni saranno muniti di sigilli e firma del Direttore lavori e dell'appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

Art. 8. - Fornitura diretta di materiali da parte dell'Ente appaltante

L'Ente Appaltante ha la facoltà di eseguire forniture dirette di materiali o di scorporarli dall'appalto, nei limiti stabiliti dagli artt. 13 e 14 del Capitolato generale, senza che per questo l'Impresa possa chiedere alcun compenso, a qualsiasi titolo o ragione.

Art. 9. - Acqua

L'acqua per gli impasti con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. Avrà un pH compreso fra 6 e 8.

Art. 10. - Ghiaia, pietrisco e sabbia

Gli inerti (sabbia, ghiaia, e pietrisco), naturali o di frantumazione, da impiegarsi per la formazione dei calcestruzzi dovranno essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose e argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato e, per il cemento armato, alla conservazione delle armature.



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

La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose e organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa e avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm.

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

Per i lavori di notevole importanza, l'appaltatore dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione lavori i normali controlli.

In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie, questi dovranno essere da 40 a 71 mm (trattenuti dal crivello 40 UNI e passanti da quello 71 UNI n. 2334) per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno, da 40 a 60 mm (trattenuti dal crivello 40 UNI e passanti da quello 60 UNI n. 2334) per volti o getti di un certo spessore, da 25 a 40 mm (trattenuti dal crivello 25 UNI e passanti da quello 40 UNI n. 2334) per volti o getti di limitato spessore. Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione e al gelo, avranno spigolo vivo e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempre che siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme vigenti di accettazione del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Rispetto ai crivelli UNI 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 UNI e trattenuti dal crivello 25 UNI; i pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 UNI e trattenuti dal crivello 10 UNI; le graniglie quelle passanti dal crivello 10 UNI e trattenute dallo staccio 2 UNI n. 2332.

Di norma, si useranno le seguenti pezzature:

- 1) pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm, se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- 2) pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per l'esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
- 3) pietrischetto da 15 a 25 mm per l'esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- 4) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bitumati;
- 5) graniglia normale da 5 a 20 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;



6) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti di prescelta pezzatura, purché le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

Art. 11. - Pozzolane, pietre naturali, tufi

La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esente da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la sua provenienza, dovrà rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme vigenti. Per la misurazione, sia a peso che a volume, dovrà essere perfettamente asciutta.

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta e monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui dovranno essere assoggettate e avere un'efficace adesività alle malte. Saranno escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità.

Le pietre di tufo dovranno essere di struttura compatta, uniforme e resistente; saranno escluse quelle pomiciose e facilmente friabili, nonché i cappellacci.

Art. 12. - Laterizi

I mattoni pieni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza (salvo diverse proporzioni dipendenti da uso locale), e di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 kg/cmq. Essi devono essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta e 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; non essere eccessivamente assorbenti.

I mattoni, inoltre, debbono resistere all'azione delle basse temperature, cioè se sottoposti quattro mattoni segati a metà, a venti cicli di immersione in acqua a 35°C, per la durata di 3 ore e per altre 3 ore posti in frigorifero alla temperatura di -10°C, i quattro provini fatti con detti laterizi sottoposti alla prova di compressione debbono offrire una resistenza non minore dell'80% della resistenza presentata da quelli provati allo stato asciutto.

I mattoni forati, le volterrane e i tavelloni dovranno avere una adeguata resistenza alla compressione.

Le tegole piane o curve, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre, senza sbavature e presentare tinta uniforme; le tegole piane non dovranno avere difetto alcuno nel nasello.

Le tegole dovranno avere una adeguata resistenza alla compressione e all'urto e risultare impermeabili sotto un carico di 50 mm d'acqua mantenuta per 24 ore.



Art. 13. - Cubetti di pietra

I cubetti di pietra da impiegare per la pavimentazione stradale debbono rispondere alle vigenti norme di accettazione del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Art. 14. - Calci aeree, gesso e leganti idraulici

Le calci aeree e idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme vigenti.

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, né vitrea, né pigra ad idratarsi e infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassetto tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego; quella destinata alle murature, almeno 15 giorni prima.

La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità.

L'estinzione della calce viva dovrà eseguirsi con i migliori sistemi conosciuti e secondo le prescrizioni del Direttore lavori, in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura nelle quali sarà mantenuta coperta con uno strato di arena.

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a cm², scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti ben riparati dall'umidità.

I leganti idraulici e cioè le calci idrauliche (naturali o artificiali), gli agglomeranti cementizi (a lenta o a rapida presa) e i cementi (normali, ad alta resistenza e alluminosi) dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti. Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno o in sili e comunque in modo da restare perfettamente riparati dall'umidità.

Art. 15. - Terreni per soprastrutture in materiali stabilizzati

Essi debbono identificarsi mediante la loro granulometria, i limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina del terreno (passante al setaccio 0,42 mm n. 40 A.S.T.M.) passa da una fase solida a una plastica (limite di plasticità L.P.) e da una fase plastica a una fase liquida (limite di fluidità L.L.), nonché l'indice di plasticità (differenze fra il limite di fluidità L.L. e il limite di plasticità L.P.), da stabilirsi per raffronto con casi similari di strade già costruite con analoghi terreni.

Salvo più specifiche prescrizioni della Direzione lavori, si potrà fare riferimento alle seguenti caratteristiche (Highway Research Board):

- a) strati inferiori (fondazione): tipo di miscela sabbia e argilla; dovrà interamente passare al setaccio da 25 mm ed essere almeno passante per il 65% al setaccio n. 10 A.S.T.M.; il detto passante al n. 10 dovrà essere passante dal 55 al 90% al setaccio n. 20 A.S.T.M., passante dal 35 al 70% al setaccio n. 40 A.S.T.M. e passante dal 10 al 25% al setaccio n. 200 A.S.T.M.;
- a) strati inferiori (fondazione): tipo di miscela ghiaia o pietrisco, sabbia e argilla; dovrà essere interamente passante al setaccio da 71 mm ed essere almeno passante per il 50 % al setaccio da 10 mm, dal 25 al 50% al setaccio n. 4, dal 20 al 40% al setaccio n. 10, dal 10 al 25% al setaccio n. 40 e dal 3 al 10% al setaccio n. 200;
- b) negli strati di fondazione di cui ai precedenti punti a) e b), l'indice di plasticità non deve essere superiore a 6, il limite di fluidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200 A.S.T.M. deve essere preferibilmente la metà di quella passante al setaccio n. 40 e in ogni caso non



deve superare i $\frac{2}{3}$ di essa;

- c) strato superiore della sovrastruttura: tipo miscela sabbia e argilla; valgono le stesse condizioni granulometriche di cui al punto a);
- d) strato superiore della sovrastruttura: tipo della miscela ghiaia o pietrisco, sabbia e argilla; deve essere interamente passante al setaccio da 25 mm e per almeno il 65% al setaccio da 10 mm, dal 55 all'85% al setaccio n. 4, dal 40 al 70% al setaccio n. 10, dal 25 al 45% al setaccio n. 40 e dal 10 al 25% al setaccio n. 200;
- e) negli strati superiori di cui ai punti d) ed e), l'indice di plasticità non deve essere superiore a 9 né inferiore a 4; il limite di fluidità non deve superare 35; la frazione di passante al setaccio n. 200 deve essere inferiore ai $\frac{2}{3}$ della frazione passante al n. 40.

Inoltre, è opportuno controllare le caratteristiche meccaniche delle miscele con la prova C.B.R. (Californian bearing ratio), che esprime la portanza della miscela sotto un pistone cilindrico di due pollici di diametro, con approfondimento di 2,5 ovvero 5 mm in rapporto alla corrispondente portanza di una miscela tipo. In linea di massima il C.B.R. del materiale, costipato alla densità massima e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione e sottoposto a un sovraccarico di 9 kg, dovrà risultare per gli strati inferiori non inferiore a 30 e per i materiali degli strati superiori non inferiore a 70. Durante l'immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti superiori allo 0,5%.

Art. 16. - Detrito di cava o tout venant di cava o di frantoio

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto l'impiego di detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile) e avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie), in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 cm.

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

Art. 17. - Materiali ferrosi e metalli

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, nonché dalle vigenti norme UNI e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.

L'acciaio trafilato o laminato nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, la prima varietà deve essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature od alterazioni, deve essere saldabile e non suscettibile di perdere la tempra, e alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare, con aspetto sericeo.

L'acciaio fuso in getti per cuscinetti, cerniere, rulli di ponti e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

L'acciaio sagomato ad alta resistenza dovrà soddisfare le seguenti condizioni: il carico di sicurezza non



deve superare il 35% del carico di rottura; non deve inoltre superare il 40% del carico di snervamento quando il limite elastico sia stato elevato artificialmente con trattamento a freddo (torsione, trafilatura) e il 50% negli altri casi. Il carico di sicurezza non deve comunque superare il limite massimo di 2400 kg/cmq. Detti acciai debbono essere impiegati con conglomerati cementizi di qualità aventi resistenza cubica a 28 giorni di stagionatura non inferiore a kg/cmq 250; questa resistenza è riducibile a 200 kg/cmq quando la tensione nell'acciaio sia limitata a 2.200 kg/cmq.

Le caratteristiche e le modalità degli acciai ad aderenza migliorata saranno di quelle indicate nel D.M. 1 aprile 1983.

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 fattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea e modellata, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità e altri difetti capaci di menomare la resistenza. È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

I metalli vari (piombo, zinco, stagno, rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni) dovranno essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

Art. 18. - Legnami

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni vigenti in materia, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. I requisiti e le prove dei legnami saranno quelli contenuti nelle vigenti norme UNI.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessioni.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun punto dal palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei 2 diametri.

Nei legnami grossolanamente squadri e a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta.

Art. 19. - Asfalti e bitumi

L'asfalto sarà naturale e proverrà dalle miniere più reputate; sarà in pani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente dalla distillazione del carbon fossile, e il suo peso specifico varierà fra i limiti di 1104 a 1205 kg.

I bitumi debbono soddisfare le vigenti norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Per i trattamenti superficiali e a semipenetrazione, si adoperano i tipi B 180/200, B 130/150; per i trattamenti a penetrazione, pietrischetti bitumati e tappeti, si adoperano i tipi B 80/100, B 60/80; per i conglomerati chiusi i tipi B 60/80, B 50/60, B 40/50, B 30/40; per l'asfalto colato il tipo B 20/30.

Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale, sarà molle, assai scorrevole, di colore nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del



carbon fossile e del catrame vegetale.

I bitumi liquidi debbono soddisfare le vigenti norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Per i trattamenti a caldo si usano i tipi BL 150/300 e BL 350/700 a seconda della stagione e del clima.

Le emulsioni bituminose debbono soddisfare le vigenti norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

I catrami debbono soddisfare le vigenti norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Per i trattamenti si usano i tre tipi C 10/40, C 40/125 e C 125/500.

La polvere asfaltica deve soddisfare le vigenti norme per l'accettazione delle polveri di rocce asfaltiche per pavimentazioni stradali del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Gli oli minerali da impiegare nei trattamenti in polvere di roccia asfaltica a freddo, sia di prima che di seconda mano, potranno provenire: da rocce asfaltiche o scisto-bituminose; da catrame; da grezzi di petrolio; da opportune miscele dei prodotti suindicati.

Gli oli avranno caratteristiche diverse a seconda della stagione in cui i lavori verranno eseguiti. Se d'inverno, si ricorrerà al tipo A; se d'estate, al tipo B.

Le caratteristiche degli oli da impiegare con polveri di roccia asfaltica di provenienza abruzzese sono le seguenti:

CARATTERISTICHE Tipo A (invernale)

Viscosità Engler a 25°

Acqua

Distillato fono a 200°C

Residuo a 330 °C

Punto di rammollimento del residuo (palla e anello)

Contenuto in fenoli

3/6

max 0,5%

max 10% (in peso)

min 25% (in peso)

30/45

max 4%

4/8

max 0,5%

max 5% (in peso)

min 30% (in peso)

35/70

max 4%

Le caratteristiche degli oli da impiegare con polveri di roccia asfaltica di provenienza siciliana sono le seguenti:

CARATTERISTICHE Tipo B (estivo)

Viscosità Engler a 50°

Acqua

Distillato fono a 230°C

Residuo a 330 °C

Punto di rammollimento del residuo (palla e anello)

Contenuto in fenoli



max 10
max 0,5%
max 10% (in peso)
min 45%
55/70
max 4%
max 15
max 0,5%
max 5% (in peso)
min 5% (in peso)
55/70
max 4%

Tutti i tipi suindicati potranno, in caso di necessità, essere riscaldati a una temperatura non eccedente i 60°C.

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'appaltatore sarà obbligato 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 e invio di campioni a istituto sperimentale debitamente riconosciuto.

L'appaltatore sarà tenuto a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli istituti stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel sito indicato dal D.L. ed eventualmente messo a disposizione dell'appaltatore. Detti campioni saranno muniti di sigilli e firma del D.L. e dell'appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

Art. 20. - Colori e vernici

L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte e amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente in 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiori all'1% e alla temperatura di 15°C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93.

L'acquaragia (essenza di trementina) dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima.

La sua densità a 15°C sarà di 0,87.

La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.

Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.

Il minio, sia di piombo (sesquiossido di piombo) che di alluminio (sesquiossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenere colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario, ecc.).

Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.

Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli olii, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelta; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante. È escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Le vernici speciali eventualmente prescritte dal Direttore



lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.

Art. 21. - Malta cementizia bicomponente per la finitura del calcestruzzo

La regolarizzazione superficiale di tutte le superfici in calcestruzzo interne al manufatto fognario la conseguente protezione delle stesse, dovrà essere effettuata mediante applicazione a spatola di malta bicomponente a base di cementi ad alta resistenza, microsilicati, inerti selezionati a grana fine, additivi speciali, polimeri sintetici in dispersione acquosa. il prodotto dovrà essere applicato nello spessore massimo per strato, di 2-3mm e, successivamente, rifinito con frattazzo di spugna.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Massa Volumica dell'impasto: 2000(kg/mc)

pH: 12.5

Viscosità Brookfield: 600.00 mPa*s (albero 6 - giri 5)

Durata dell'impasto: 60'(a +23°C)

Tempo di asciugamento superficiale: 20'(a +23°C)

Aderenza al supporto: 2,5 N/mm² (rottura del supporto)

Resistenza all'abrasione: 1.6g (Abrasimetro Taber, mola H-22, peso 500g dopo 200giri)

Consumo: 2 kg/mm² (per mm di spessore)

Art. 22. - Malta cementizia monocomponente per la finitura del calcestruzzo ammalorato

La ricostruzione volumetrica del calcestruzzo armato ammalorato dovrà essere effettuata mediante applicazione di uno o più strati di malta cementizia tissotropica fibrorinforzata. L'applicazione dovrà essere effettuata con metodo tradizionale a cazzuola oppure a spruzzo con idonea intonacatrice.

Le superfici in calcestruzzo, oggetto della ricostruzione o del rivestimento, dovranno essere fortemente irruvidite e, per riporti di malta superiori a 2 cm, si dovrà prevedere anche l'inserimento di reti di contrasto. La malta dovrà avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

- peso specifico dell'impasto 2,1-2,2 kg/dmc
- spandimento 40-80% (UNI 7044/72)
- resistenza a compressione ≥ 60 MPa (a 28 gg)
- resistenza a flessione ≥ 9 MPa (a 28 gg)
- modulo elastico statico a compressione 27.000-31.000 Mpa
- adesione al supporto ≥ 2 Mpa
- adesione su "cunei autostrade" $\geq 5,5$
- consumo (per cm di spessore) 18,5 kg/mq (se utilizzato puro); 14,5 kg/mq (se utilizzato in miscela con il 30% di ghiaietto 6÷8 mm).

Art. 23. - Pavimentazioni in conglomerato bituminoso

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. Sarà facoltà della Direzione lavori accettare eccezionalmente l'impiego di attrezzature tradizionali quali ripper, escavatori, demolitori, ecc. Tutte le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti, funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni, e funzionamento preventivamente approvato dalla Direzione lavori della Stazione appaltante.

La superficie dello scavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera. L'appaltatore dovrà scrupolosamente attenersi agli spessori di demolizione fissati dalla Direzione lavori. Qualora questi dovessero risultare inadeguati o comunque diversi in eccesso o in difetto rispetto



all'ordinativo del lavoro, l'appaltatore è tenuto a darne immediata comunicazione al Direttore lavori che potrà eventualmente autorizzare la modifica delle quote di scarifica.

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 dello scavo. 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 il 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, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano d'attacco in legante bituminoso.

Demolizioni dell'intera sovrastruttura realizzata con sistemi tradizionali e scavi in genere. Per i lavori di scavo o demolizione potranno essere utilizzati macchinari quali, escavatori, pale meccaniche, martelli demolitori, ecc.

Tutte le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti, funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni, e funzionamento preventivamente approvato dalla Direzione lavori della Stazione appaltante.

L'appaltatore dovrà scrupolosamente attenersi agli spessori di demolizione o scavo fissati dalla Direzione lavori. Qualora questi dovessero risultare inadeguati o comunque diversi in eccesso o in difetto rispetto all'ordinativo del lavoro, l'appaltatore è tenuta a darne immediata comunicazione al Direttore lavori che potrà eventualmente autorizzare la modifica delle quote di scarifica o di scavo.

Le pareti verticali dello scavo dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

L'appaltatore è inoltre tenuto a regolarizzare e compattare il piano ottenuto mediante lo scavo o la demolizione, senza compensi ulteriori rispetto a quanto previsto dalla voce di elenco relativa allo scavo o alla demolizione.

Negli oneri a carico dell'appaltatore resta altresì la localizzazione e il rispetto dei sottoservizi posati nelle zone di scavo e demolizione; ogni eventuale danno a tali servizi sarà a totale carico dell'appaltatore.

Strati di fondazione, di base, di collegamento e di usura. Trattamenti superficiali. In linea generale, salvo diversa disposizione della Direzione lavori, la sagoma stradale sarà eseguita come da progetto. Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dal progetto.

L'appaltatore indicherà alla Direzione lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità alle note che seguono.

L'approvazione della Direzione lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'appaltatore dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro.

L'appaltatore avrà cura di garantire la costanza nella massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.

Salvo che non sia diversamente disposto, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllata a mezzo di un regolo lungo m 4,50 disposto secondo due direzioni ortogonali; è ammessa una tolleranza in più o in meno del 3%, rispetto agli spessori di progetto, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Allo scopo di evitare frequenti rifacimenti, tutta la pavimentazione, compresi i giunti e le altre opere accessorie, deve essere eseguita con materiali della migliore qualità e con la massima cura esecutiva.

Strati di fondazione in misto granulare. Tale fondazione è costituita da una miscela di materiali



granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI. L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava, frantumato, scorie od anche altro materiale; potrà essere: materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio e di cantiere. Lo spessore da assegnare alla fondazione è fissato dal progetto in relazione alla portata del sottofondo; la stesa avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm.

Caratteristiche del materiale da impiegare. Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, risponderà alle caratteristiche seguenti:

- 1) l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- 1) granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante. % totale in peso
Crivello 71	100
Crivello 40	75 P 100
Crivello 25	60 P 87
Crivello 10	35 P 67
Crivello 5	25 P 55
Setaccio 2	15 P 40
Setaccio 0,40	7 P 22
Setaccio 0,075	2 P 10

- 2) rapporto tra il passante al setaccio 0,075 e il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
- 3) perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- 4) equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM compreso tra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalenti in sabbia compreso tra 25 e 35, la Direzione lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR di cui al successivo comma;
- 5) indice di portanza CBR, dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. È inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di $\pm 2\%$ rispetto all'umidità ottima di costipamento.

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi 1), 2), 4), 5), salvo nel caso citato al comma 5) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35.

Studi preliminari. Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate dalla Direzione lavori mediante prove di laboratorio sui campioni che l'appaltatore avrà cura di presentare a tempo opportuno.

Contemporaneamente l'appaltatore dovrà indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata. I requisiti di accettazione verranno inoltre accertati con controlli dalla Direzione lavori in



corso d'opera, prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento.

Modalità esecutive. Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma e i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

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

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostruito a cura e spese dell'appaltatore.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, verificate dalla Direzione lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (prove di costipamento).

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata.

Il valore del modulo di compressibilità ME, misurato non dovrà essere inferiore ad 80 N/mmq.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre i cm, controllato a mezzo di un regolo di 4,50 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

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

Sullo strato di fondazione, compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, tra le due fasi di lavori un intervallo di tempo troppo lungo, che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento, di asportazione e di disgregazione del materiale fine, interessanti la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere o dagli agenti atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

Conglomerati bituminosi per strati di base. Lo strato di base in conglomerato bituminoso è costituito da un misto granulare, prevalentemente di frantumazione, composto da una miscela di aggregato grosso, fine e filler (secondo le definizioni riportate nella norma UNI EN 13043 "Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico"), impastato a caldo con bitume semisolido per uso stradale (con definizione e requisiti di cui alla norme UNI EN 12591 "Bitume e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali"), previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.

Il conglomerato bituminoso, una volta messo in opera, dovrà conferire una resistenza meccanica allo strato di pavimentazione di cui fa parte tale da garantire la capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli e una sufficiente flessibilità nell'adattamento ad eventuali assestamenti del sottofondo, anche a medio-lungo termine.



Lo spessore dello strato di base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni dalla Direzione lavori.

Materiali inerti. Il campionamento degli aggregati destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione dovrà essere eseguito secondo la norma UNI EN 932-1, la riduzione dei campioni in laboratorio dovrà essere eseguita in accordo alla norma UNI EN 932-2.

Il rispetto dei requisiti di accettazione da parte degli inerti impiegati nel conglomerato bituminoso per strati di collegamento e usura dovrà rispondere a quanto previsto dalla marcatura ed etichettatura CE dei prodotti secondo quanto previsto all'appendice ZA della norma UNI EN 13043 e verificato sulla base delle prescrizioni contenute nella suddetta norma.

In ogni caso i materiali dovranno essere conformi ai sistemi di attestazione previsti dalla normativa vigente.

L'aggregato grosso (frazione di dimensioni maggiori di 2 mm) dovrà essere costituito almeno per il 70% da materiale frantumato e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- 1) perdita in peso alla prova Los Angeles, secondo la norma UNI EN 1097-2, non superiore al 25% (LA_{25});
- 2) se richiesto dalla Direzione lavori, sensibilità al gelo, determinata secondo la norma UNI EN 1367-1, non superiore al 30%;
- 3) contenuto di rocce tenere, alterate o scistose, e di rocce degradabili, ai sensi della norma UNI EN 933-2, inferiore all'1%.

In ogni caso, l'aggregato grosso dovrà essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei o inquinanti. I grani di aggregato non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

Potrà essere usato conglomerato bituminoso proveniente dalla frantumazione o fresatura a freddo (fresato), previa sua riduzione a pezzature compatibili con la lavorazione in essere.

La percentuale in peso di materiale fresato riferite al totale della miscela di inerti non potrà superare il 25% e sarà dipendente dalle caratteristiche dell'impianto e dalla capacità dell'appaltatore di gestire il processo.

La percentuale di conglomerato fresato da impiegare e le caratteristiche dell'impianto di produzione andranno obbligatoriamente dichiarati nello studio preliminare della miscela che l'appaltatore è tenuto a presentare alla Direzione lavori prima dell'inizio dei lavori per definire i parametri di riferimento.

L'aggregato fino (frazione di dimensioni minori di 2 mm) dovrà essere costituito da sabbie di frantumazione e naturali (la percentuale di queste ultime sarà prescritta, di volta in volta, dalla Direzione lavori in relazione ai valori di scorrimento della prova Marshall, ma comunque non dovrà essere mai superiore al 30% in peso della miscela delle sabbie) e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- 1) limite liquido, ai sensi della norma UNI CEN ISO/TS 1789-12, non superiore al 25%; il Limite plastico deve essere non determinabile (e così l'Indice di Plasticità);
- 2) contenuto di rocce tenere, alterate o scistose, e di rocce degradabili, ai sensi della UNI EN 933-2, inferiore all'1%;
- 3) equivalente in sabbia, determinato secondo la norma UNI EN 933-8, non inferiore al 50 %.

Gli eventuali additivi, provenienti dalla macinazione di rocce calcaree o costituiti da cemento, calce idraulica, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- essere completamente passanti al setaccio 2 mm della serie UNI EN 13043;
- avere una percentuale di passante, in peso, al setaccio 0,125 mm della serie UNI EN 13043 non inferiore a 85;
- avere una percentuale di passante, in peso, al setaccio 0,063 mm della serie UNI EN 13043 non inferiore a 75.

L'analisi granulometrica sull'additivo dovrà essere eseguita secondo la norma UNI EN 933-10.



Legante. I bitumi per uso stradale dovranno essere provvisti di marcatura CE attestante la conformità all'Appendice ZA della Norma UNI EN 12591 "Bitume e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali" con riferimento alle informazioni complementari per i bitumi semisolidi B 50-70 o 70-100, riportate nel documento UNI/TR 11361 "Bitume e leganti bituminosi – Bitumi per applicazioni stradali di maggior utilizzo in Italia".

	Base
Penetrazione (dmm) UNI EN 1426	50-70
Palla e anello (°C) UNI EN 1427	46-54
Fraass (°C) UNI EN 12593	>-8
Ritorno elastico a 25°C (%) UNI EN 13398	NR

Miscela. In accordo a quanto fissato dalla Direttiva 89/106/CEE e applicabile ai conglomerati bituminosi, si dovrà garantire la produzione di tutte le miscele nel rispetto delle caratteristiche essenziali e in conformità a quanto espresso nell'appendice ZA delle norme UNI EN 13108-1. In ogni caso il conglomerato dovrà essere conforme anche ai sistemi di attestazione previsti dalla normativa vigente. La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

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

Il contenuto di bitume (gradazione 50/70) dovrà essere compreso tra il 3,4% - 4,4% in peso, riferito al peso del conglomerato e la percentuale ottimale dovrà essere determinata attraverso studio della miscela con il metodo Marshall oppure in alternativa con il metodo volumetrico. Per gli strati di maggior spessore finito dovranno essere adottate composizioni granulometriche prossime alla curva limite superiore.

Il conglomerato dovrà rispondere ai seguenti requisiti;

Prova Marchall (UNI EN 12697-30)	
Stabilità (uni en 12697-34) Rigidezza	8-12 KN
Vuoti residui (UNI EN 12697-8)	2,5-4 KN/mm
	3-6%



Studio della miscela in laboratorio. Al fine di determinare la migliore formulazione dell'impasto per la realizzazione dello strato di base, l'appaltatore dovrà presentare alla Direzione lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, uno studio di fattibilità e di ottimizzazione, mediante il quale definire i componenti della miscela, le relative caratteristiche fisico-meccaniche e i dosaggi necessari per la produzione di un conglomerato bituminoso in grado di meglio soddisfare ai requisiti di accettazione previsti dal presente Capitolato speciale di appalto.

Gli esiti e le conclusioni dell'indagine preliminare (mix-design) dovranno essere opportunamente documentati con tutti i certificati relativi alle prove di laboratorio effettuate, sia sui materiali componenti che sul conglomerato da utilizzare in fase di stesa.

Il dosaggio di legante con cui confezionare il conglomerato sarà preliminarmente determinato in laboratorio, per via sperimentale, mediante metodo Marshall.

La Direzione lavori si riserva, in ogni caso, di approvare i risultati prodotti dall'appaltatore o di fare studiare diverse formulazioni dell'impasto.

L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'appaltatore relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera. A tal proposito si segnala la necessità di comporre la miscela ottimale in modo che essa possa rispondere in opera sia alle richieste relative alla percentuale di vuoti quanto al grado di addensamento.

A tale scopo la Direzione lavori si riserva la possibilità di richiedere l'esecuzione di un campo prova per verificare su scala reale i dati ottenuti in laboratorio e per verificare ed eventualmente ottimizzare le operazioni di compattazione.

Una volta accettato dalla Direzione lavori lo studio della miscela proposta, l'appaltatore dovrà attenersi rigorosamente, saranno tollerati scostamenti, rispetto allo studio di formulazione, pari a:

±5% sull'aggregato grosso;

±2% sull'aggregato fine;

±1.5% sulla quantità di filler;

±0.25% sulla quantità di bitume.

Formazione e confezione della miscela. Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati di tipo discontinuo, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti ed efficienti in ogni loro parte. Gli impianti dovranno comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso, mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

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

La zona destinata al deposito degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre, i cumuli delle diverse classi di inerte dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori dovrà eseguirsi con la massima cura. Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento dell'aggregato; una perfetta vagliatura dovrà assicurare una idonea riclassificazione delle singole classi di inerte; dovrà essere garantito l'uniforme riscaldamento della miscela.

Resta pertanto escluso l'uso di impianto a scarico diretto.

Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e



dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo e uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 25-30 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 160 e 180°C, quella del legante tra 150 e 180°C, salvo diverse disposizioni della Direzione lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

Posa in opera della miscela. La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza prescritti sempre dalla Direzione lavori.

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 i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio, si dovrà provvedere alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di auto-livellamento. Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi. La finitrice dovrà procedere ad una velocità tale da garantire una compattazione iniziale tale da permettere all'azione dei rulli compattatori di raggiungere l'addensamento richiesto dello strato; indicativamente la finitrice non dovrà procedere ad una velocità superiore a 6-7 m/min e comunque tale da non compromettere la finitura superficiale dello strato con formazione di striature e/o vespai.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali, e se richiesto dalla Direzione lavori per quei tratti stradali ove sia possibile mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 finitrici. Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa 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 e asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Procedendo alla stesa in più strati, questi non potranno essere sovrapposti nella stessa giornata. Tra di essi dovrà essere interposta una mano di ancoraggio di emulsione bituminosa, spruzzata in ragione di almeno 500 g/mq la quale, successivamente alla sua rottura, dovrà essere opportunamente trattata con filler allo scopo di impedire agli automezzi di cantiere di trascinare il legante nel percorso di ritorno. Gli strati finiti dovranno avere uno spessore non inferiore a 8 cm, né superiore a 12 cm (in quest'ultimo caso si dovrà accertare l'idoneità dei mezzi di messa in opera e compattazione a raggiungere l'addensamento richiesto).

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

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali potranno



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'appaltatore.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità. La compattazione sarà realizzata a mezzo dei rulli gommati o vibranti gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato e aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate, in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili. Dovranno essere disponibili in qualsiasi momento almeno un rullo tandem a ruote metalliche, dal peso minimo di 10 t e non superiore a 14 t, e un rullo gommato.

Si avrà cura, inoltre, che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati, a seguito di costipamento, dovrà presentarsi priva di irregolarità, ondulazioni e segregazione degli elementi di maggiori dimensioni.

Controllo dei requisiti di accettazione dei materiali. Alla formulazione definita a seguito di studio sperimentale e approvata dalla Direzione lavori l'appaltatore dovrà attenersi rigorosamente in fase di esecuzione dei lavori, comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Allo scopo, in corso d'opera e in ogni fase delle lavorazioni nonché in fasi successive 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, presso Laboratorio qualificato e di propria insindacabile fiducia.

La Direzione lavori, al fine di verificare le condizioni di stesa predisporrà, se ritenuto, adeguato campo prove per singolo strato di conglomerato bituminoso previsto dal progetto. L'estensione del campo prova sarà di m 200,00 e per una larghezza di una corsia di marcia. Sullo stesso, in conformità alle disposizioni del Capitolato speciale d'appalto, verranno effettuati n. 12 carotaggi. Saranno previsti n. 6 allineamenti trasversali distribuiti ad inizio e fine tratta con una cadenza di 12,50 m. All'interno della tratta in questione gli allineamenti longitudinali saranno effettuati ogni 35 m. Gli allineamenti longitudinali saranno n. 2, effettuati a 1,00 m dalla linea di mezzzeria e a 1,00 m dal ciglio bitumato, entrambe verso il centro corsia. I parametri posti in analisi saranno i seguenti:

- percentuale vuoti;
- spessore degli strati;
- regolarità.

I risultati, se approvati dalla Direzione lavori, costituiranno accettazione delle condizioni di stesa per tutti i successivi interventi.

Controllo dei requisiti e accettazione delle lavorazioni. Al termine della compattazione lo strato di base dovrà avere una densità, uniforme in tutto lo spessore, non inferiore al 95% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa, inoltre dovrà essere verificato il contenuto di vuoti residui in opera (secondo norma UNI EN 12697-8), che dovrà risultare compreso fra 4 e 7%. La valutazione del peso di volume sarà eseguita secondo la norma UNI EN 12697-6, su carote di 10 cm di diametro, prelevate in numero significativo per la caratterizzazione dei materiali messi in opera. Il valore risulterà dalla media di due prove.

Come prescritto la superficie dello strato in conglomerato bituminoso (o di ogni singolo strato, qualora la base sia ottenuta per sovrapposizione di strati distinti, comunque secondo le modalità di cui al medesimo articolo), a seguito di costipamento, dovrà presentarsi priva di irregolarità, ondulazioni e segregazione degli elementi di diverse dimensioni.

La regolarità superficiale sarà verificata con un'asta rettilinea lunga 4 m che, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascun strato, dovrà aderirvi uniformemente. Saranno tollerati scostamenti occasionali e contenuti nel limite di 10 mm. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle



sagome di progetto.

Non saranno consentiti scostamenti per lo spessore dello strato finito: saranno previste tolleranze, in più o in meno, fino al 2,5% dello spessore totale, a condizione che il massimo scostamento si presenti solo saltuariamente.

Strati di collegamento (binder) e di usura. Il conglomerato utilizzato per la realizzazione degli strati superficiali (binder e usura) è costituito da una miscela di aggregati, esclusivamente di frantumazione, e additivo (in accordo a quanto previsto nella Norma UNI EN 13043 “Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico”). Tale miscela verrà impastata a caldo con bitume semisolido per uso stradale (con definizione e requisiti di cui alla Norma UNI EN 12591 “Specifiche per i bitumi per usi stradali”), previo preriscaldamento degli aggregati, sarà stesa in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipata con rulli gommati e metallici lisci.

Lo strato di usura tradizionale sarà impiegato nelle piste ciclabili e nelle aree di sosta come elemento costituente il conglomerato stampato.

Materiali inerti. Il campionamento degli aggregati destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione dovrà essere eseguito secondo la norma UNI EN 932-1, la riduzione dei campioni in laboratorio dovrà essere eseguita in accordo alla norma UNI EN 932-2.

Il rispetto dei requisiti di accettazione da parte degli inerti impiegati nel conglomerato bituminoso per strati di collegamento e usura dovrà rispondere a quanto previsto dalla marcatura ed etichettatura CE dei prodotti secondo quanto previsto all'appendice ZA della norma UNI EN 13043 e verificato sulla base delle prescrizioni contenute nella suddetta norma.

In ogni caso i materiali dovranno essere conformi ai sistemi di attestazione previsti dalla normativa vigente.

L'aggregato grosso (frazione di dimensioni maggiori di 2 mm) dovrà essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei. Potrà, inoltre, essere costituito da elementi lapidei di provenienza o natura petrografica diversificata, purché le prove di caratterizzazione e accettazione, eseguite sulle frazioni di aggregato che si intende impiegare, attestino il rispetto dei seguenti requisiti:

Per strati di collegamento (binder):

- 1 il 100% del materiale deve provenire da frantumazione;
- 1 la perdita in peso alla prova Los Angeles, secondo la norma UNI EN 1097-2 “Metodi di prova per la determinazione della resistenza alla frammentazione”, deve essere inferiore al 25% (LA₂₅);
- 2 il contenuto di rocce tenere, alterate o scistose, e di rocce degradabili, ai sensi della norma UNI EN 933-2, deve essere inferiore all'1%;
- 3 l'indice di forma, secondo la norma UNI EN 933-4, deve essere inferiore a 20 (categoria SI₂₀);
- 4 l'indice di appiattimento, secondo la norma UNI EN 933-3, deve essere inferiore al 17 (categoria FI₂₀).

Potrà essere usato conglomerato bituminoso proveniente dalla frantumazione o fresatura a freddo (fresato), previa sua riduzione a pezzature compatibili con la lavorazione in essere.

La percentuale in peso di materiale fresato riferite al totale della miscela di inerti non potrà superare il 15% e sarà dipendente dalle caratteristiche dell'impianto e dalla capacità dell'appaltatore di gestire il processo.

La percentuale di conglomerato fresato da impiegare e le caratteristiche dell'impianto di produzione andranno obbligatoriamente dichiarati nello studio preliminare della miscela che l'appaltatore è tenuto a presentare alla Direzione lavori prima dell'inizio dei lavori per definire i parametri di riferimento.



Per strati di usura:

- 1 il 100% del materiale deve provenire da frantumazione;
- 1 la perdita in peso alla prova Los Angeles, ai sensi della norma UNI EN 1097-2 “Metodi di prova per la determinazione della resistenza alla frammentazione”, deve essere inferiore al 18% (LA₂₀);
- 2 il contenuto di rocce tenere, alterate o scistose, e di rocce degradabili, ai sensi della norma UNI EN 933-2, deve essere inferiore all’1%;
- 3 l’indice di forma, secondo la Norma UNI EN 933-3, deve essere inferiore a 15 (SI₁₅);
- 4 l’indice di appiattimento, secondo la Norma UNI EN 933-3, deve essere inferiore a 12% (FI₁₅);
- 5 il coefficiente di levigabilità accelerata (CLA) delle graniglie, secondo la Norma UNI EN 1097-8, deve essere non inferiore a 0,45 (PSV₅₀).

La miscela finale degli aggregati, almeno per il 30% del totale, dovrà contenere nella frazione più grossa, inerti di natura basaltica, porfirica o, in generale, di natura vulcanico effusiva; saranno ritenuti idonei anche inerti sintetici provenienti dalla frantumazione di scorie di forno elettrico purché accompagnati da opportuna documentazione comprovante la rispondenza dei requisiti necessari al loro riutilizzo in linea con la vigente legislazione. Non è ammessa l’aggiunta di conglomerato fresato indipendentemente dalla qualità dei materiali rimossi.

L’aggregato fino (frazione di dimensioni minori di 2 mm) deve essere costituito esclusivamente da sabbie di frantumazione. Dovrà inoltre rispondere ai seguenti requisiti:

- 1 la prova Los Angeles, secondo la norma UNI EN 1097-2, eseguita sul granulato da cui provengono le sabbie naturali utilizzate nella miscela, deve dare una perdita in peso non superiore al 25%(LA₂₅);
- 2 l’equivalente in sabbia, determinato secondo la norma UNI EN 933-8, dovrà essere non inferiore al 60% per lo strato di collegamento e all’80% per lo strato di usura.

Gli additivi (filler), provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree ovvero costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- essere completamente passanti al setaccio 2 mm della serie UNI EN 13043;
- avere una percentuale di passante, in peso, al setaccio 0,125 mm della serie UNI EN 13043 non inferiore a 90;
- avere una percentuale di passante, in peso, al setaccio 0,063 mm della serie UNI EN 13043 non inferiore a 85;
- essere costituiti da materiale non plastico (Limite plastico e Indice di plasticità non determinabili).

Legante. Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle norme UNI EN 12591 “Bitume e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali”, per i bitumi semisolidi B 50-70. Per la valutazione delle caratteristiche di accettazione si farà riferimento alle normative UNI EN già previste per la verifica del legante utilizzato nello strato bituminoso di base.

	Binder	Usura
Penetrazione (dmm) UNI EN 1426	50-70	50-70
Palla e anello (°C) UNI EN 1427	46-54	46-54
Fraass (°C) UNI EN 12593	> -8	> -8



Ritorno elastico a 25°C (%) UNI EN 13398	NR	NR
---	----	----

Attivanti di adesione. Nella confezione dei conglomerati bituminosi per strati di collegamento e di usura potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato ("dopes" di adesività). Esse dovranno avere i requisiti già previsti in caso di impiego nei conglomerati bituminosi per strato di base.

Miscele. In accordo a quanto fissato dalla Direttiva 89/106/CEE e applicabile ai conglomerati bituminosi, si dovrà garantire la produzione di tutte le miscele nel rispetto delle caratteristiche essenziali e in conformità a quanto espresso nell'appendice ZA delle norme UNI EN 13108-1. In ogni caso il conglomerato dovrà essere conforme anche ai sistemi di attestazione previsti dalla normativa vigente.

Strato di collegamento (binder)

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento (binder) dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

setacci di base ISO 565 (serie base + gruppo 2)	Passante in peso
25	100
20	88-100
16	75-92
12,5	61-83
8	48-71
4	32-56
2	20-45
1	14-35
0,5	9-27
0,25	6-19
0,063	4-8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,0% e il 5,0% in peso, sul peso del conglomerato. Per strati di collegamento destinati all'apertura temporanea al traffico come strati di rotolamento si dovranno prevedere curve prossime al limite superiore del fuso allo scopo di ottenere la maggior chiusura del conglomerato in termini di addensamento.

Il conglomerato dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

Prova Marchall (UNI EN 12697-30)	
Stabilità (uni en 12697-34) Rigidezza	10-16 KN
Vuoti residui (UNI EN 12697-8)	3-6 KN/mm 3-5%

Strato di usura:

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà essere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Setacci di base ISO 565 (serie base + gruppo 2)	Passante in peso
--	------------------



12,5	100
8	74-100
4	43-68
2	25-45
1	19-33
0,5	14-25
0,25	10-19
0,063	5-11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5,0% e il 5,8% in peso, sul peso del conglomerato, e dovrà comunque identificarsi con quello risultante dallo studio di formulazione della miscela.

Il conglomerato dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

Prova Marchall (UNI EN 12697-30)	
Stabilità (UNI EN 12697-34)	12-16 KN
Rigidezza	3-5 KN/mm
Vuoti residui (UNI EN 12697-8)	3-6 %
RESISTENZA A Traz. Indiretta a 25°C (UNI EN 12697-23)	0,75-1,35*10 ⁻³ GPa

Studio della miscela in laboratorio. Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

Formazione e confezione della miscela. Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

Posa in opera della miscela. Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo le seguenti modifiche:

- le miscele saranno stese dopo un'accurata pulizia della superficie di appoggio mediante motoscopa (ed eventuale lavaggio) e la successiva distribuzione di un velo uniforme di ancoraggio di emulsione bituminosa acida al 55%, scelta in funzione delle condizioni atmosferiche e in ragione di 500 g/mq. La stesa della miscela non potrà avvenire prima della completa rottura dell'emulsione bituminosa, al termine della quale l'appaltatore avrà cura di trattare la superficie di posa con filler per impedire agli automezzi di cantiere di trascinare il legante nel percorso di ritorno;
- la stesa sarà sempre effettuata in singolo strato e non potrà essere sovrapposta a strati eseguiti nella medesima giornata di lavoro; pertanto, l'applicazione di una mano di ancoraggio in emulsione bituminosa dovrà essere prevista sia prima della stesa del binder, come anche prima della stesa dello strato di usura;
- la superficie dello strato di usura, a seguito di costipamento, dovrà presentarsi priva di irregolarità, ondulazioni e segregazione degli elementi di dimensioni diversificate.

Controllo dei requisiti di accettazione dei materiali. Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

Controllo dei requisiti e accettazione delle lavorazioni. Al termine della compattazione lo strato di collegamento, dovrà avere una densità, uniforme in tutto lo spessore, non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa, inoltre dovrà essere verificato il contenuto di vuoti residui in opera (secondo Norma UNI EN 12697-8:2003), che dovrà risultare compreso fra 4 e 7%. La valutazione del peso di volume sarà eseguita secondo la Norma UNI EN



12697-6, su carote di 10 cm di diametro, prelevate in numero significativo per la caratterizzazione dei materiali messi in opera. Il valore risulterà dalla media di due prove. Particolare cura dovrà essere nel riempimento delle cavità rimaste negli strati superficiali dopo il prelievo delle carote.

Per lo strato di usura dovranno, inoltre, essere verificate le seguenti prescrizioni:

- dovrà avere una densità, uniforme in tutto lo spessore, non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa. Nel caso di utilizzo di miscele di aggregati con grande differenza di massa volumica e mancata rispondenza del valore di addensamento si procederà alla verifica del contenuto di vuoti residui in opera (secondo Norma UNI EN 12697-8), che dovrà essere compreso fra 3 e 7%;
- il conglomerato bituminoso deve avere una tessitura superficiale tale da non risultare scivoloso. Le caratteristiche di antisdrucchiolevozza valutate mediante il metodo del pendolo SN ? 60 (UNI EN 13036-4);
- la macrotessitura superficiale mediante il metodo dell'altezza in sabbia UNI EN 13036-1 HS ? 0,4;
- controllo della regolarità con il regolo UNI EN 13036-7 la distanza massima tra la superficie e il regolo deve essere minori a mm 4 in ogni direzione.

Non saranno consentiti scostamenti per lo spessore dello strato finito: saranno previste tolleranze, in più o in meno, fino al 10% dello spessore totale, a condizione che il massimo scostamento si presenti solo saltuariamente.

Conglomerati bituminosi per risagome. Il conglomerato utilizzato per risagome è un materiale confezionato e messo in opera in analogia a quanto previsto per i conglomerati bituminosi tradizionali.

Materiali inerti. Valgono le stesse prescrizioni indicate per gli aggregati da utilizzare negli strati di collegamento e usura tradizionali confezionati con bitume normale semisolido.

Legante. Valgono le stesse prescrizioni indicate per i bitumi da utilizzare negli strati di collegamento e usura tradizionali.

Attivanti di adesione. Nella confezione dei conglomerati bituminosi per risagome potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato ("dopes" di adesività). Esse dovranno avere i requisiti già previsti in caso di impiego nei conglomerati bituminosi per strato di base

Miscela. In accordo a quanto fissato dalla Direttiva 89/106/CEE e applicabile ai conglomerati bituminosi, si dovrà garantire la produzione di tutte le miscele nel rispetto delle caratteristiche essenziali e in conformità a quanto espresso nell'appendice ZA delle norme UNI EN 13108-1. In ogni caso il conglomerato dovrà essere conforme anche ai sistemi di attestazione previsti dalla normativa vigente. La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento (binder) dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Setacci di base ISO 565 (serie base + gruppo 2)	Passante in peso
20	100
16	80-100
12,5	70-100
8	54-80
4	38-62
2	25-45



1	16-36
0,5	9-27
0,25	6-19
0,063	4-8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,4% e il 5,4% in peso, sul peso del conglomerato.

Formazione e confezione della miscela. Valgono le stesse prescrizioni indicate per i conglomerati per strati di collegamento e usura tradizionali.

Posa in opera della miscela. Valgono le stesse prescrizioni indicate per i conglomerati per strati di collegamento e usura tradizionali.

Controllo dei requisiti di accettazione dei materiali. Valgono le stesse prescrizioni indicate per i conglomerati per strati di collegamento e usura tradizionali.

Conglomerati bituminosi chiusi macrorugosi tipo “Splitt Mastix Asphalt” SMA (UNI EN 13108-5 Stone mastic asphalt). Il conglomerato bituminoso tipo SPLITTMASTIX ha la funzione di migliorare in maniera particolarmente sensibile tutte le caratteristiche di resistenza meccanica dello strato di usura accoppiandone i vantaggi funzionali che si ottengono da un corretto uso della macrorugosità inducendo effetti benefici sulla sicurezza del traffico veicolare grazie all’aumento della rugosità superficiale delle pavimentazioni rispetto agli strati di usura tradizionali.

Materiali inerti. L’aggregato grosso (frazione di dimensioni maggiori di 2 mm) dovrà essere costituito da elementi granulari sani, duri di forma poliedrica, a spigoli vivi, provenienti esclusivamente da processo di frantumazione di rocce magmatico-effusive di tipo basaltico e porfirico o di natura sintetica quali scorie di forno elettrico così come previsto dalla norma UNI EN 13043 per gli inerti da utilizzare negli strati superficiali di usura delle pavimentazioni stradali.

Il campionamento degli aggregati destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione dovrà essere eseguito secondo la norma UNI EN 932-1.

Il rispetto dei requisiti di accettazione da parte degli inerti impiegati nel conglomerato bituminoso dovrà rispondere a quanto previsto dalla marcatura ed etichettatura CE dei prodotti secondo quanto previsto all’appendice ZA della norma UNI EN 13043 e verificato sulla base delle prescrizioni contenute nella suddetta norma.

In ogni caso i materiali dovranno essere conformi ai sistemi di attestazione previsti dalla normativa vigente.

Per ogni singola pezzatura costituente l’aggregato grosso dovranno essere soddisfatti i seguenti requisiti:

- il 100% del materiale deve provenire da frantumazione;
- la perdita in peso alla prova Los Angeles, secondo la norma UNI EN 1097-2, deve essere inferiore al 18% (LA20);
- il coefficiente di levigabilità accelerata (CLA) delle graniglie, secondo la norma UNI EN 1097-8, deve essere non inferiore a 0,45 (PSV50);
- il contenuto di rocce tenere, alterate o scistose, e di rocce degradabili, ai sensi della norma UNI EN 933-2, deve essere nullo;
- l’indice di forma, secondo la norma UNI EN 933-3, deve essere inferiore a 15 (SI15);
- l’indice di appiattimento, secondo la norma UNI EN 933-3, deve essere inferiore a 12% (FI15).



L'aggregato fino (frazione di dimensioni minori di 2 mm) deve essere costituito esclusivamente da sabbie di frantumazione, risultanti dalla produzione dell'aggregato grosso avente le caratteristiche sopra riportate. Dovrà inoltre rispondere al seguente requisito:

- 1) l'equivalente in sabbia, determinato secondo la norma UNI EN 933-8, dovrà essere non inferiore al 80%.

L'additivo minerale (filler) dovrà essere costituito da materiale polverulento, proveniente dalla macinazione di rocce calcaree o dolomitiche a struttura amorfa (non cristallina), oppure da un materiale sintetico di natura prevalentemente calcarea (cemento Portland normale o cemento crudo).

All'analisi granulometrica (UNI EN 933-10:2002) l'additivo minerale dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- totale passante al setaccio 2 mm 100% in peso
- totale passante al setaccio 0.125 mm > 85% in peso
- totale passante al setaccio 0.063 mm > 75% in peso

Nella miscela di inerti che costituisce il conglomerato bituminoso dovrà essere utilizzato esclusivamente materiale derivante da frantumazione. In nessun caso sarà tollerato l'utilizzo di materiale proveniente dalla fresatura e/o demolizione di conglomerati bituminosi.

Legante. I bitumi modificati con polimeri dovranno essere provvisti di marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma UNI EN 14023 "Bitume e leganti bituminosi – Quadro delle specifiche riguardanti i bitumi modificati con polimeri".

Il bitume modificato dovrà essere omogeneo e stabile, anche allo stoccaggio a caldo in serbatoio e alla temperatura di impiego. La stabilità alla massima temperatura di stoccaggio, mantenibile per periodi limitati e corrispondente a quella di impiego, dovrà essere verificata con la prova denominata "tuben test". Si potrà derogare nei casi di autoproduzione per cui il prodotto viene utilizzato immediatamente al termine del processo di maturazione senza stoccaggio prolungato. In tal caso il produttore dovrà dichiarare la produzione in proprio del prodotto e fornire il certificato di marcatura CE relativo.

Il legante dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

Prova		
Penetrazione a 25°C UNI EN 1426	dmm	45-55
Punto di rammollimento UNI EN 1427	°C	75-85
Punto di rottura Fraass UNI EN 12593	°C	>-12
Viscosità dinamica a 100°C UNI EN 13702	Pa*s	>70
Viscosità dinamica a 160°C UNI EN 13702	Pa*s	03-08
Ritorno elastico UNI EN 13398	%	>95
Scostamenti dopo tuben test UNI EN 13399		
Penetrazione a 25°C UNI EN 1426	dmm	<5,0



Punto di rammollimento UNI EN 1427	°C	>3,0
---------------------------------------	----	------

Miscela. In accordo a quanto fissato dalla Direttiva 89/106/CEE e applicabile ai conglomerati bituminosi, si dovrà garantire la produzione di tutte le miscele nel rispetto delle caratteristiche essenziali e in conformità a quanto espresso nell'appendice ZA delle norme UNI EN 13108-5:2006. In ogni caso il conglomerato dovrà essere conforme anche ai sistemi di attestazione previsti dalla normativa vigente. La miscela di aggregati lapidei dovrà presentare una composizione granulometrica compresa all'interno del seguente fuso di riferimento rappresentato in tabella:

setacci di base ISO 565 (serie base + gruppo 2)	Passante in peso
12,5	100
10	81-100
8	60-88
4	30-52
2	14-25
1	16-26
0,5	11-21
0,25	10-18
0,063	8-14

Il legante descritto in precedenza, sarà aggiunto nella dose tra il 5,5% e il 7,0% e andrà ottimizzato per ogni singolo strato attraverso uno studio della miscela.

Prova Marchall (UNI EN 12697-30)	
Stabilità (UNI EN 12697-34) Rigidezza	13 KN
Vuoti residui (UNI EN 12697-8)	2,5-4 KN/mm
Resistenza Traz. Indiretta a 25°C (UNI EN 12697-23)	1-4% >1 *10 ⁻³ GPa

Studio della miscela in laboratorio. Al fine di determinare la migliore formulazione dell'impasto per la realizzazione dello strato, l'appaltatore dovrà presentare alla Direzione lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, uno studio di fattibilità e di ottimizzazione, mediante il quale definire i componenti della miscela, le relative caratteristiche fisico-meccaniche e i dosaggi necessari per la produzione di un conglomerato bituminoso in grado di meglio soddisfare ai requisiti di accettazione previsti dal presente Capitolato speciale di appalto.

Gli esiti e le conclusioni dell'indagine preliminare (mix-design) dovranno essere opportunamente documentati con tutti i certificati relativi alle prove di laboratorio effettuate, sia sui materiali componenti che sul conglomerato da utilizzare in fase di stesa.

Lo studio di fattibilità e ottimizzazione sui singoli componenti del conglomerato bituminoso, nonché sul prodotto finale, dovrà concernere la scelta del legante e degli aggregati lapidei nelle varie pezzature. Dovranno essere indicati: tipo, qualità e dosaggio del bitume; natura e provenienza dell'inerte mediante la certificazione della marcatura CE; per ciascuna frazione e per la miscela di aggregati che si intende impiegare, la curva granulometrica (UNI EN 933-1), la massa volumica apparente dei granuli (UNI EN 1097-6) e tutte le caratteristiche fisiche e meccaniche indicate dal Capitolato speciale di appalto fra i



requisiti di accettazione.

Il dosaggio di legante con cui confezionare il conglomerato sarà preliminarmente determinato in laboratorio, per via sperimentale, mediante metodo Marshall.

La Direzione lavori si riserva, in ogni caso, di approvare i risultati prodotti dall'appaltatore o di fare studiare diverse formulazioni dell'impasto.

L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'appaltatore relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera. A tal proposito si segnala la necessità di comporre la miscela ottimale in modo che essa possa rispondere in opera sia alle richieste relative alla percentuale di vuoti quanto al grado di addensamento.

Una volta accettato dalla Direzione lavori lo studio della miscela proposta, l'appaltatore dovrà attenersi rigorosamente, saranno tollerati scostamenti, rispetto allo studio di formulazione, pari a:

±5% sull'aggregato grosso;

±2% sull'aggregato fine;

±1.5% sulla quantità di filler;

±0.25% sulla quantità di bitume.

Formazione e confezione della miscela. L'impianto deve essere di potenzialità produttiva proporzionata alle esigenze di produzione, deve inoltre garantire uniformità del prodotto ed essere in grado di produrre miscele rispondenti alle specifiche del progetto. La Direzione lavori potrà approvare l'utilizzo d'impianti in continuo purché il dosaggio dei componenti della miscela possa essere costantemente controllato.

L'appaltatore dovrà avere un approvvigionamento costante e monitorato.

La temperatura di stoccaggio del legante bituminoso deve essere garantita (compresa tra i 150°C e i 170°C), come lo deve essere quella degli inerti lapidei al momento della miscelazione (175°C ÷ 185°C).

L'umidità residua degli inerti lapidei dopo l'uscita dall'essiccatore non deve superare lo 0.25% in peso.

Si dovrà fare uso di almeno quattro classi granulometriche e il tempo di miscelazione deve essere stabilito in base alle caratteristiche dell'impianto e del prodotto finale che si vuole raggiungere.

Posa in opera della miscela. Il conglomerato bituminoso confezionato sarà steso sul piano sottostante solo dopo che la Direzione lavori avrà accertato con esito favorevole la sua rispondenza nei valori di quota, sagoma e compattezza specificati nel progetto. La posa in opera dei conglomerati bituminosi sarà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione lavori che devono risultare perfettamente funzionanti e dotate di automatismi di autolivellamento. La finitrice dovrà procedere ad una velocità tale da garantire una compattazione iniziale tale da permettere all'azione dei rulli compattatori di raggiungere l'addensamento richiesto dello strato; indicativamente la finitrice non dovrà procedere ad una velocità superiore a 4-5 m/min e comunque tale da non compromettere la finitura superficiale dello strato con formazione di striature e/o vespai.

Nella posa in opera si deve dare la massima attenzione alla formazione dei giunti longitudinali, meglio se si opera con due macchine vibrofinitrici affiancate in modo da garantire l'adesione delle due strisciate ove possibile. Quando questo non è possibile è indispensabile utilizzare un'emulsione cationica al 55% spruzzandola direttamente sul bordo della strisciata per garantire e ottimizzare l'adesione della stesa successiva. Le due strisciate devono essere sfalsate di almeno 20 cm e il giunto longitudinale non deve mai cadere in corrispondenza delle fasce della corsia interessate normalmente dalle ruote dei veicoli.

Quando il bordo della strisciata è danneggiato o arrotondato, si deve ricorrere al taglio verticale con idonea attrezzatura. La stessa operazione dovrà essere eseguita per i giunti orizzontali. Il trasporto del conglomerato, dall'impianto fisso di confezionamento al cantiere di stesa, deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti, veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare il raffreddamento e la formazione di una crosta superficiale del conglomerato bituminoso.



La temperatura del conglomerato all'uscita della macchina vibrofinitrice non deve essere inferiore a 160° C. I lavori di stesa del manto stradale dovranno essere sospesi quando le condizioni meteorologiche ne compromettano la buona esecuzione e di norma non al di fuori dell'intervallo di temperature 5°C ÷ 40°C. Gli strati che risultano compromessi devono essere rimossi e ricostruiti a spese dell'appaltatore. Il costipamento deve avvenire immediatamente dopo la stesa del conglomerato dalla macchina vibrofinitrice e deve essere portata a termine senza nessuna interruzione. Si avrà cura che il costipamento sia condotto con la tecnologia più adeguata. Il costipamento deve essere realizzata solo con rulli gommati di idoneo peso e caratteristiche tecnologiche. Potrà essere utilizzato un tandem di compattatori a rulli metallici del peso massimo di 14 ton. Per evitare che il conglomerato bituminoso possa aderire al rullo, gommato o metallico, dovrà essere utilizzato un prodotto antistatico, una soluzione speciale che deve essere spruzzata direttamente in fase d'opera sui rulli compattatori. La superficie degli strati al termine del costipamento deve presentarsi priva di qualsiasi irregolarità e ondulazione. Per garantire la regolarità superficiale un'asta lunga 4m deve aderire, in ognuna delle sei direzioni azimutali contigue, alla superficie con uno scostamento altimetrico massimo tra i suoi due estremi di 5 mm.

Il volume del conglomerato dopo la costipazione non dovrà avere un volume inferiore del 97% del volume del provino Marshall, se nel metodo di valutazione saranno compresi anche i vuoti superficiali l'addensamento minimo sarà limitato al 90%.

Controllo dei requisiti di accettazione dei materiali. Valgono le stesse prescrizioni indicate per i conglomerati di tipo tradizionale.

Controllo dei requisiti e accettazione delle lavorazioni. Al termine della compattazione per lo strato di usura SMA, dovranno essere verificate le seguenti prescrizioni.

1. Dovrà avere una densità, uniforme in tutto lo spessore, non inferiore al 97% di quella Marshall o della densità giratoria di progetto DG dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa. Nel caso di utilizzo di miscele di aggregati con grande differenza di massa volumica e mancata rispondenza del valore di addensamento si procederà alla verifica del contenuto di vuoti residui in opera (secondo Norma UNI EN 12697-8), che dovrà essere compreso fra 2 e 5%.
2. Il conglomerato bituminoso deve avere una tessitura superficiale tale da non risultare scivoloso. Le caratteristiche di antisdrucchiolevozza valutate mediante il metodo del pendolo SN ? 70 (UNI EN 13036-4).
3. La macrotessitura superficiale mediante il metodo dell'altezza in sabbia UNI EN 13036-1 HS ? 0,50.
4. Controllo della regolarità con il regolo UNI EN 13036-7 la distanza massima tra la superficie e il regolo deve essere minori a mm 4 in ogni direzione.
5. La valutazione del peso di volume sarà eseguita secondo la Norma UNI EN 12697-6:2003, su carote di 10 cm di diametro, prelevate in numero significativo per la caratterizzazione dei materiali messi in opera. Il valore risulterà dalla media di due prove. Particolare cura dovrà essere nel riempimento delle cavità rimaste negli strati superficiali dopo il prelievo delle carote.

In nessun caso sarà tollerato l'utilizzo di materiale proveniente dalla fresatura e/o demolizione di conglomerati bituminosi. L'uso di detti materiali anche in minima percentuale darà luogo alla rimozione completa e in danno dell'appaltatore delle lavorazioni fino a quel punto eseguite.

Rete antiriscalda. Geogriglia prebitumata con maglia non maggiore di 30 mm (resistenza a trazione longitudinale e trasversale 50 KN/m, allungamento a rottura minore del 4%.



Conglomerato stampato. Realizzazione di un conglomerato bituminoso ordinario per strato di usura (cfr. relativa voce) con imprimitura a caldo della superficie mediante reti metalliche, con disegno del tipo mattoncino a correre e posa di rivestimento colorato plastificato, con l'impiego di resine a più componenti ad alto grado di protezione da intemperie e agenti chimici (olio carburanti).

Art. 24. - Rete a maglie saldate in acciaio per armature di fondazioni o pavimentazioni in conglomerato cementizio

A 5 cm dal piano finito della pavimentazione o fondazione del conglomerato cementizio, sarà fornita e posta in opera una rete metallica avente le caratteristiche appresso indicate.

Lo spessore dei singoli fili nonché le dimensioni delle maglie verranno fissate dalla Direzione lavori. Per la dimensione delle maglie, le quali potranno essere quadrate o rettangolari, si fissano i limiti da 75 mm a 300 mm.

La rete sarà costituita da fili di acciaio ad alta resistenza tipo U.N.I. 8926, trafilati a freddo, con resistenza a trazione di 60 kg/mm² e un allungamento dell'8%.

La rete sarà ottenuta mediante saldatura elettrica di tutti i punti di incrocio delle singole maglie. La saldatura deve avvenire in modo che si stabilisca la continuità di struttura dei due fili, e la penetrazione di un filo nell'altro dovrà essere compresa tra 1/4 e 1/2 del diametro del filo.

Per la prova della rete si preleveranno delle barrette ognuna delle quali dovrà contenere almeno un punto d'incrocio saldato.

Saranno ammessi scarti del diametro dei fili dell'ordine del 3% in più od in meno rispetto alla sezione nominale.

Nelle dimensioni delle maglie saranno tollerati scarti non superiori al 5% in più o in meno rispetto alle dimensioni prescritte.

La rete verrà contabilizzata e liquidata in base al peso effettivo del materiale impiegato. Nel prezzo relativo di elenco sono compresi tutti gli oneri di fornitura del materiale, l'esecuzione della rete, la sua posa in opera, ganci, trasporti, sfridi e tutto quanto altro occorra.

Art. 25. - Lastricati - pavimenti in cubetti di porfido o pietra

Lastricati. La pietra da impiegarsi per i lastricati dovrà essere di natura magmatica effusiva di colore grigio scuro, di 1a classe, con struttura particolarmente omogenea, resistente all'urto e all'usura per attrito. Le lastre avranno le dimensioni, sia per larghezza e lunghezza che per spessore, come indicato in progetto, e pavimenti saranno lavorate secondo le indicazioni riportate in progetto, sia per quanto riguarda le facce a vista che negli assetti e nei profili.

Il fondo convenientemente consolidato, sul quale dovrà eseguirsi il lastricato, sarà coperto di uno strato di malta o sabbia, sul quale verranno disposte le lastre in file parallele, di costante spessore, o anche a spina o a disegno, come verrà ordinato dalla Direzione lavori, ravvicinate le une alle altre in modo che le connessioni risultino minime in rapporto al grado di lavorazione delle facce; queste poi saranno colmate con malta liquida da versarsi e comprimersi con la cazzuola, fino a qualche centimetro dalla superficie e quindi i giunti saranno suggellati con polvere proveniente dai tagli della stessa pietra miscelata a cemento.

Le superfici dei lastricati, dovranno conformarsi ai profili e alle pendenze volute.

Pavimenti in cubetti di porfido o in pietra. Dovranno soddisfare alle norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali di cui al "Fascicolo n. 5" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

I cubetti di porfido di dimensioni, come indicato dal progetto, 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 lati dimensioni minori o maggiori di quelle prescritte ovvero presentino gobbe o rientranze sulle facce eccedenti l'altezza di 5 mm in più o meno. La verifica potrà essere fatta dalla Direzione lavori, anche in cava.

I cubetti saranno posti in opera ad archi contrastanti e 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 8 cm a grana grossa e scevra di ogni materia eterogenea, letto interposto fra la pavimentazione superficiale e il sottofondo, costituito da macadam all'acqua, cilindrato a fondo col tipo di cilindratura chiuso, ovvero da uno strato di calcestruzzo cementizio secondo quanto sarà ordinato.

I cubetti saranno disposti in opera in modo da risultare pressoché 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 e a tempo con mazzapicchio del peso di 25-30 kg e con la faccia di battitura uguale alla superficie del cubetto, le connessioni fra cubetto e cubetto non dovranno avere in nessun punto la larghezza superiore a 10 mm.

La bitumatura della pavimentazione a cubetti sarà eseguita almeno dopo venti giorni dall'apertura al transito della strada pavimentata; saranno prima riparati gli eventuali guasti verificatisi, poi la strada verrà abbondantemente lavata con acqua a pressione col mezzo di lancia manovrata da operaio specialista, in modo che l'acqua arrivi sulla strada con getto molto inclinato e tale che possa aversi la pulizia dei giunti per circa 3 cm di profondità. Appena il tratto di pavimentazione così pulito si sia sufficientemente asciugato, si suggelleranno i giunti a caldo e a pressione con bitume in ragione di circa 3 kg per metro quadrato di pavimentazione. Verrà poi disteso e mantenuto sul pavimento il quantitativo di sabbione necessario a saturare il bitume, e quindi sarà aperto il transito. Nel caso sia previsto dal progetto, la suggellatura dei giunti dovrà essere eseguita a cemento, ovvero con gli specifici prodotti per giunti.

Art. 26. - Pavimentazioni diverse

Per l'eventuale esecuzione di pavimenti del tipo mattonelle in grès, asfalto, cemento, ecc.; pavimenti in legno, gomma, ghisa e vari, generalmente da eseguire con materiali o tipi brevettati o per i quali occorre riferirsi o attenersi alle prescrizioni tecniche del produttore in termini di deposito, maneggio e di posa, resta soltanto da prescrivere che, ove siano previsti e ordinati, l'appaltatore dovrà eseguirli secondo i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica per la loro costruzione e per l'impiego dei materiali che li costituiscono, attenendosi agli ordini che all'uopo potesse impartire la Direzione lavori, anche dettagliando o integrando le previsioni progettuali.

Art. 27. - Acciottolati e selciati

Acciottolati. I ciottoli saranno disposti su di un letto di sabbia alto da 10 a 15 cm, ovvero su di un letto di malta idraulica di conveniente spessore sovrapposto ad uno strato di rena compressa alto da 8 a 10 mm.

I ciottoli dovranno essere scelti di dimensioni il più possibile uniformi e disposti di punta, a contatto fra di loro, 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 10 cm 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 3 cm e quindi verrà proceduto alla battitura con 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 stemperata 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 dell'altezza di 10 cm, di cui sopra, conficcandoli a forza con apposito martello, si dovrà versare sopra un beverone di malta stemperata con acqua e ridotta allo stato liquido, e procedere infine alla battitura con la mazzeranga, spargendo di tratto in tratto altra malta liquida fino a che la superficie sia ridotta perfettamente regolare e secondo i profili stabiliti.

Art. 28. - Materiale a surroga del basolato vesuviano di recupero

Laddove le indicazioni progettuali prevedano la realizzazione della pavimentazione del capostrada e dei marciapiedi con basolato vesuviano recuperato dalle stesse strade oggetto dell'appalto, previa rilavorazione delle pietre riutilizzabili, sarà necessaria una determinata quantità di pietre a surroga, secondo le indicazioni del computo metrico estimativo.

In tale caso, la surroga, cioè la sostituzione per integrazione del materiale non riutilizzabile dovrà avvenire con materiale analogo a quello dello stesso basolo vesuviano (la cosiddetta pietrarsa), con provenienza da cave o da altri siti di recupero, o messo a disposizione dal committente e lavorato e messo in opera dall'appaltatore o direttamente fornito, lavorato e messo in opera dallo stesso Appaltatore, secondo le indicazioni e quantità del progetto e del computo metrico. Se la surroga avviene con materiale fornito dall'appaltatore, lo stesso dovrà essere omogeneo per caratteristiche fisiche tecniche e tipologiche, cioè basolo di 1^a classe in pietra lavica di circa 18 cm di spessore, costituito da roccia magmatica effusiva di origine basaltica di colore grigio, a struttura massiccia e omogenea, priva di discontinuità, imperfezioni o porosità rilevabili. Il peso dell'unità di volume deve essere pari a circa 2,8 t/mc. Per struttura, composizione e colore, gli elementi di nuova fornitura dovranno essere simili al basolato vesuviano di recupero, in modo da consentire una posa in opera – mai mista – ma omogenea per provenienza del materiale, evitando soluzioni di evidente discontinuità visiva. In ogni caso, la lavorazione delle superfici lapidee deve essere unica, per i basoli esistenti recuperati e da reimpiegare e per quelli di surroga.

I basoli di surroga – per il capostrada - saranno trattati a puntillo fine sulla faccia a vista, e rilavorati a scalpello sui lati e negli assetti, previo taglio sui lati per regolarizzarne la larghezza in tre classi dimensionali di 35 – 40 – 45 cm, e dimensione del lato lungo variabile da 40 a 80 cm.

Identici criteri sono prescritti per l'integrazione delle pavimentazioni dei marciapiedi e dei pezzi speciali da utilizzare quali cordoni diritti o curvi, liste perimetrali, scivoli, gavete, etc. fatta salva la lavorazione della faccia a vista, che dovrà essere a bocciarda.

Per quanto riguarda l'accettazione dei materiali, oltre a quanto indicato per le prove sui materiali, l'appaltatore è tenuto a consegnare alla Direzione lavori - prima dell'inizio dei lavori - le campionature degli elementi lapidei con le lavorazioni più significative, per consentire alla Direzione lavori l'accettazione delle stesse, che dovranno costituire riferimento costante e omogeneo per tutta la produzione da realizzare. La Direzione lavori potrà rifiutare partite di materiale non rispondente, sia per caratteristiche che per lavorazione, da quanto prescritto nel presente Disciplinare descrittivo prestazionale.



Art. 29. - Rilavorazione del basolato di recupero e posa in opera

La rilavorazione del basolato, laddove per indicazioni progettuali non potesse essere eseguita in cantiere, sia per sicurezza di esecuzione (rischi specifici delle lavorazioni, movimentazioni in aree ristrette), sia per una rilevante quantità di materiale da trattare, sia per carenza di spazi utili nelle aree di cantiere, sia per rispettare i tempi di realizzazione dell'intero lavoro, dovrà essere effettuata in apposita luogo (area scoperta o coperta, ovvero deposito) messo a disposizione dall'appaltatore, nell'ambito del territorio comunale.

La scelta delle pietre da rilavorare dovrà eliminare le pietre rotte o spezzate, e di piccole dimensioni; quelle di forma irregolare e che non possano ricondursi a forma prismatica; quelle che presentino rotture o deterioramenti negli spigoli tali che non possano essere eliminati, risquadrando nuovamente la pietra. Ove fosse necessaria tale riquadratura i basoli dovranno essere ricondotti a tre classi di larghezza, pari a 35, 40 e 45 cm. La rilavorazione del basolo dovrà eseguirsi a scalpello lavorando a puntello fine sulla faccia a vista della pietra. La pietra inoltre, se necessario, dovrà essere lavorata a scalpello nelle facce di combaciamento e negli assetti per consentire una posa in opera molto ravvicinata al fine di ottenere una larghezza delle connessioni non eccessiva.

Per quanto concerne i cordoni questi andranno rilavorati per eliminare rotture o deterioramenti soprattutto sullo spigolo in vista, e inoltre dovranno essere lavorati a bocciarla sulla faccia a vista. Per i cordoni che dovranno essere utilizzati in unione con la pavimentazione in lastre di pietra lavica si dovrà lavorare il cordone a scalpello sulla faccia di combaciamento con la lastra di pietra lavica per un'altezza di almeno 8 cm per consentire un buon contatto con le lastre ed evitare giunti eccessivamente larghi.

Sarà rifiutato e subito fatto allontanare, per essere nuovamente sottoposto a rilavorazione, tutto il materiale che non risponde alle prescrizioni sopra indicate. In alternativa, per lievi difformità, a giudizio della Direzione lavori potrà essere richiesta una rilavorazione a puntello o bocciarda, sul posto, dopo la posa in opera.

Sia per i basoli di recupero che per quelli di surroga, la posa in opera sarà realizzata con malta cementizia a 2 q, previo formazione del sottofondo con conglomerato cementizio armato (per i marciapiedi si potrà utilizzare una malta idraulica con sottofondo non armato).

La sigillatura dei giunti sarà effettuata secondo le indicazioni della Direzione lavori, con miscela cementizia e polvere lavica derivante dalla lavorazione della pietra, in modo da garantire una colorazione del materiale dei giunti simile al colore della pietra.

Le superfici dovranno conformarsi ai profili e alle pendenze volute, secondo le indicazioni di progetto e della Direzione lavori

Art. 30. - Segnaletica orizzontale, verticale e complementare, barriere e scivoli

Segnaletica orizzontale

Caratteristiche generali. I materiali da impiegare nei lavori di segnaletica orizzontale compresi nell'appalto dovranno corrispondere, per caratteristiche, a quanto stabilito dalle Leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e in particolare alla norma UNI EN 1436:2008 "Materiali per segnaletica orizzontale - Prestazioni della segnaletica orizzontale per gli utenti della strada".

I materiali, prima della posa in opera, dovranno essere accettati dalla Direzione lavori. Quando la Direzione lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non adatta all'impiego, l'appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'appaltatore. Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione lavori, l'appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

La segnaletica orizzontale dovrà essere realizzata con l'impiego di colato plastico a freddo bicomponente esente da solventi, applicato con apposita macchina operatrice attrezzata per ottenere una forma strutturata a goccia.



Il materiale bicomponente è costituito da un primo componente che ha al suo interno una miscela di cariche (calcare, dolomite e quarzite) che forniscono resistenza al materiale, un legante (costituito da resine acriliche), dei pigmenti che forniscono il colore, e delle microsfele di vetro che, immerse al 60% nel materiale, generano la retroriflettenza, e un secondo componente che è un attivatore (costituito da perossidi organici) che ha lo scopo di solidificare il materiale.

L'appaltatore deve fornire certificati di analisi, rilasciati da laboratori ufficiali, riportanti il rispetto dei seguenti requisiti:

- contenuto di biossido di titanio non inferiore a 15 % (UNI 8561);
- peso specifico, determinato a 25° C, tra 1,5 e 1,7 kg/l (UNI EN ISO 2811-1);
- residuo secco del prodotto indurito rispetto al prodotto allo stato liquido inferiore al 2% (UNI 8906/86);
- tempo di essiccamento inferiore a 30 minuti (UNI 8362/82).

Posa in opera. L'applicazione avverrà secondo la tecnica a colata a freddo, con una struttura a goccia per garantire una buona visibilità anche in caso di pioggia.

Lo spessore minimo è pari a 2 mm.

La quantità minima di prodotto è pari a 3 kg/mq.

La quantità minima di microsfele di vetro è pari a 0,500 kg/mq.

L'essiccazione del prodotto posto in opera deve avvenire entro 30 minuti.

Prima dell'installazione della segnaletica orizzontale è necessario verificare i rapporti di prova relativi ai prodotti da installare ai sensi della norma UNI EN 1871:2002 "Materiali per segnaletica orizzontale - Proprietà fisiche, con riferimento al materiale plastico a freddo".

Il rilievo delle coordinate cromatiche e del fattore di luminanza sarà eseguito su un campione di pittura spruzzata direttamente su un supporto metallico e prelevato in sito su disposizione della Direzione lavori dopo 24 ore dalla stesa.

Prestazioni. I requisiti prestazionali della segnaletica orizzontale sono riportati di seguito.

- Durata di vita funzionale: 3 anni.
- Visibilità diurna. Coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa $Q_d \geq 130$ mcd/luxmq, classe Q3 (norma UNI EN 1436:2008, appendice A).
- Visibilità notturna. Coefficiente di luminanza retroriflessa $RL \geq 150$ mcd/luxmq ($RL \geq 300$ mcd/luxmq subito dopo l'installazione), classe R3 (norma UNI EN 1436:2008, appendice B).
- Luminanza. Rapporto tra la luminanza di un elemento di superficie in una assegnata direzione e la luminanza di un diffusore perfettamente illuminato nelle stesse condizioni, Fattore di luminanza $\geq 0,30$ ($B \geq 0,65$ subito dopo l'installazione), classe B2 (norma UNI EN 1436:2008, appendice C).
- Resistenza al derapaggio. Valore dello Skid Resistance Test SRT ≥ 45 , classe S1 (norma UNI EN 1436:2008, appendice D).

Controlli. I controlli prestazionali dei materiali devono essere effettuati al fine di verificare il mantenimento dei valori di progetto durante la vita funzionale.

La verifica delle caratteristiche prestazionali in uso deve essere condotta conformemente alla norma UNI ENV 13459-3: 2001.

I controlli saranno eseguiti:

- subito dopo l'installazione;
- 12 mesi dopo l'installazione;
- 24 mesi dopo l'installazione.

Il controllo riguarderà un minimo di:

- 1 prova in ogni attraversamento pedonale, nei punti scelti dalla Stazione appaltante;



- 10 prove per strada, nei punti scelti dalla Stazione appaltante.

Garanzia delle prestazioni. In caso di mancato rispetto dei requisiti prestazionali dovrà essere installata nuova segnaletica orizzontale a spese dell'appaltatore.

Segnaletica verticale

Caratteristiche generali. I segnali devono essere rispondenti ai tipi, dimensioni e misure prescritte dal Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada approvato con d.P.R.16 dicembre 1992, n. 495 e alle seguenti normative:

- Decreto 10 luglio 2002. Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo.
- Ministero Lavori pubblici, direttiva quadro sulla segnaletica stradale. 2000.
- Ministero Lavori pubblici, D.M. 31 marzo 1995, n. 1584 (G.U. n. 106 del 9 maggio 1995). Approvazione del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali.
- Ministero Lavori pubblici, D.M. 30 dicembre 1997 (G.U. n. 38 del 16 febbraio 1998). Disciplinare inerente il sistema di garanzia della qualità per le imprese autorizzate alla costruzione di segnaletica stradale verticale.
- Ministero Lavori pubblici, Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale. Direttiva 17 marzo 1998 (G.U. n. 82 del 8 maggio 1998). Pubblicità lungo le strade o in vista di esse - art. 23 del D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni. Direttiva per il controllo della pubblicità abusi.
- Ministero Lavori pubblici, D.M. 11 luglio 2000. Decreto ministeriale di integrazione e di rettifica del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali.
- UNI EN 12899-1:2003 Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale - Segnali permanenti.

Materiali e prestazioni. I segnali saranno realizzati in lamiera di alluminio con pellicola di classe 2, ovvero pellicola ad alta risposta luminosa con durata di 10 anni.

I segnali saranno costituiti in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% dello spessore non inferiore a 2,5 mm (per dischi, triangoli, frecce e targhe di superficie compresa entro i 3 mq e dello spessore di 3 mm per targhe superiori a 3 mq di superficie).

Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro da una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola delle dimensioni non inferiori a 1,50 cm.

Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di 1,50 mq, i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento piegate a U dello sviluppo di 15 cm, saldate al cartello nella misura e della larghezza necessaria.

La lamiera di alluminio dovrà essere resa ruvida anche mediante carteggiatura, sgrassamento a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfocromatizzazione e ad analogo procedimento di pari affidabilità su tutte le superfici. Il grezzo dopo aver subito i suddetti processi di preparazione, dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti, secondo il tipo di metallo. La cottura della vernice sarà eseguita a forno e dovrà raggiungere una temperatura di 140°C. Il resto e la sciolatura dei cartelli verrà rifinito in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico.

I supporti devono essere conformi ai requisiti della norma UNI EN 12899-1:2003 Segnaletica verticale permanente. In particolare, sono richieste le seguenti prestazioni:

- resistenza ai carichi del vento, classe WL9 (1,60 kN/mq);
- resistenza ai carichi concentrati, classe PL1 (0,15 kN);



- flessione temporanea massima, piegatura, classe TDB6 (100 mm/m);
- resistenza alla corrosione, classe SP1 (supporto con protezione superficiale).

I sostegni per i segnali verticali saranno in ferro tubolare e saranno dotati di dispositivo antirotazione e chiusi alla sommità. Previo decapaggio del grezzo, i segnali dovranno essere zincati conformemente alla norma UNI 1461 e poi verniciati con doppia mano di idonea vernice sintetica opaca in tinta neutra della gradazione prescritta dalla Direzione lavori.

Dovrà essere attestata la conformità delle attrezzature in possesso della ditta che provvederà alla costruzione dei segnali, come prescritto dall'art.194 del d.P.R.16 dicembre 1992, n. 495.

Tutti i segnali circolari, triangolari, quadrati, nonché i sostegni e i relativi basamenti di fondazione dovranno essere costruiti e realizzati sotto la completa responsabilità dell'appaltatore, in modo tale da resistere alla forza esercitata dal vento alla velocità di almeno 150 Km/h e non presentare per almeno 10 anni alcuna anomalia (distacco anche parziale, di traverse, bulloni tranciati, staffe lente, ecc.).

La posa in opera della segnaletica deve essere eseguita in modo tale che il segnale abbia un'inclinazione rispetto al flusso del traffico di 93°.

A tergo di ogni segnale dovranno essere indicati, a cura e spese del fornitore, una serie di iscrizioni che, globalmente, in conformità di quanto disposto al punto 7 dell'art.77 del d.P.R.16 dicembre 1992, n. 495, non dovranno occupare una superficie maggiore di 200 cmq:

- nome dell'ente proprietario;
- marchio del fabbricante;
- numero dell'autorizzazione Ministeriale concessa al fabbricante;
- anno di installazione;
- estremi dell'ordinanza di apposizione (per i segnali di prescrizione).

L'appaltatore dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni:

- disciplinare tecnico sulla modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali approvato con D.M. LL.PP. 31 marzo 1995.
- certificazioni di qualità rilasciate da organismi accreditati secondo le norme UNI EN 45000, sulla base delle norme europee della serie UNI EN 9000, al produttore delle pellicole retroriflettenti che si intendono utilizzare per la fornitura.
- certificati di conformità dei segnali finiti ai sensi delle circolari del Ministero dei Lavori pubblici n. 3652 del 17 giugno 1998 e n. 1344 dell'11 marzo 1998 e successive modifiche e integrazioni.

Il coefficiente areico di intensità luminosa deve rispondere ai valori minimi prescritti dal disciplinare approvato con D.M. LL.PP. 31 marzo 1995 e deve mantenere almeno l'80% dei suddetti valori per il periodo minimo di 10 anni di normale esposizione all'esterno in condizioni ambientali medie.

Le caratteristiche colorimetriche devono rispondere ai requisiti prescritti dal disciplinare approvato con D.M. LL.PP. 31 marzo 1995.

Le coordinate cromatiche x e y devono essere misurate in conformità ai procedimenti specificati in CIE 15.2 Colorimetry utilizzando l'illuminante normalizzato D65 e la geometria CIE 45/0, così come prescritto nel D.M. 31 marzo 1995 e nella norma UNI EN 12899-1:2003 Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale - Segnali permanenti:

L'accertamento dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti, in sede di verifica della fornitura da parte della Direzione lavori, potrà essere effettuato sottoponendo i provini di pellicola all'intero ciclo di prove previsto dal Disciplinare tecnico approvato con D.M. LL.PP. 31 marzo 1995. L'accertamento potrà essere effettuato sottoponendo i provini di pellicola all'intero ciclo di prove previsto dal



Disciplinare tecnico (Certificazione integrale di riscontro dei valori del Certificato originale di conformità), ovvero si potranno sottoporre a singole prove campioni di pellicole tal quali, prima di essere applicate ai cartelli e ai pannelli stradali, o gli stessi segnali stradali (Certificazione parziale di verifica agli standard minimi prescritti).

Fondazioni e posa in opera. La posa della segnaletica verticale dovrà essere eseguita installando sostegni su apposito basamento delle dimensioni minime di 30x30x50 cm di altezza in conglomerato cementizio di classe Rck 250.

Il basamento dovrà essere opportunamente aumentato secondo le esigenze statiche per i cartelli di maggiori dimensioni.

Le dimensioni saranno desunte dai calcoli statici eseguiti da un tecnico progettista abilitato sempre a cura e spese dell'appaltatore tenendo presente che gli impianti dovranno resistere ad una velocità massima del vento di 150 km/h.

Tutte le opere in conglomerato cementizio necessarie per l'esecuzione di blocchi di fondazione dei segnali incluse nell'appalto, saranno eseguite in base ai calcoli statici e alle verifiche che l'appaltatore avrà provveduto a far effettuare da un tecnico abilitato, nei termini di tempo fissati dalla Direzione lavori.

L'esame e la verifica da parte della Direzione lavori dei progetti delle opere, non esonera in alcun modo l'appaltatore dalla responsabilità ad essa derivante per legge e per pattuizioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione lavori, l'appaltatore rimane unico e completo responsabile delle opere a termini di Legge; pertanto sarà tenuto a rispondere degli inconvenienti di qualsiasi natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

L'appaltatore dovrà curare in modo particolare la sigillatura dei montanti nei rispettivi basamenti prendendo tutte le opportune precauzioni atte ad evitare collegamenti non rigidi, non allineati e pali non perfettamente a piombo.

I segnali dovranno essere installati in modo da essere situati alla giusta distanza e posizione agli effetti della viabilità e della regolarità del traffico seguendo il progetto redatto approvato dalla Direzione lavori.

Il giudizio sull'esattezza di tale posizione è riservata in modo insindacabile dalla Direzione lavori e sarà ed esclusivo carico e spese dell'appaltatore ogni operazione relativa allo spostamento dei segnali giudicati non correttamente posati.

Indicatori di direzione. È prevista la possibilità di fornitura in opera di indicatori di direzione per la efficace segnalazione di divisione di corsia, ostacoli fissi in carreggiata ecc. Detti indicatori dovranno essere realizzati in polietilene ad alta densità, in grado di offrire la massima sicurezza in caso di urto occasionale. Le frecce retroriflettenti avranno le caratteristiche già specificate per le pellicole di classe "2".

Gli indicatori di direzione avranno la omologazione del Ministero dei Lavori pubblici e dovranno offrire varie possibilità di posa sulla pavimentazione, onde sopperire ad ogni necessità.

Assorbitori di urto urbano. Gli assorbitori di urto urbano devono costituire un sistema di sicurezza efficiente, per minimizzare gli effetti di un impatto tra veicoli viaggianti a circa 60 Km/h e ostacoli fissi in carreggiata quali testate di guard rail, ponti ecc.

Il sistema del tipo approvato dal Ministero dei lavori pubblici sarà costituito essenzialmente da:

- frontale in materiale antiurto provvisto di delineatore di sicurezza realizzato in pellicola di cl. 2;
- cartuccia in poliuretano o altro, in grado di assorbire e dissipare durante l'urto, l'energia derivante dallo stesso e ridurre notevolmente i danni al momento dell'impatto;
- telaio, pezzi speciali e quanto altro occorra per l'ancoraggio della cartuccia e del frontale ai vari tipi di



ostacoli, quali guard rail, piedritti, muri, pali ecc.

Cordoli in cls (pedane spartitraffico-salvagente). I cordoli spartitraffico potranno essere realizzati in cls per la suddivisione della carreggiata (dimensione minime cordolo 0,60 m) o la realizzazione di pedane salvagente (dimensioni minime di 1,20 m).

Essi saranno costituiti da:

- cordoli prefabbricati (h=15 cm) a bordi arrotondati per delimitazione dei margini della carreggiata, opportunamente verniciati con vernice rifrangente di colore alternato giallo-nero e inserti catadiottrici incassati;
- riempimento in cls per irrigidimento struttura (base minima 30 cm);
- copertura con tappetino in conglomerato bituminoso colore nero;
- cordoli e sistemi di rallentamento in materiale plastico/gomma;
- delimitatori di corsia ad elementi modulari agganciabili centrali e di testata h=5 cm;
- delineatori di corsia ad elementi modulari agganciabili centrali e di testata h=10 cm;
- dossi rallentatori di velocità ad elementi modulari affiancabili di colore giallo con superficie antisdrucchiolevole in laminato elastoplastico rifrangente e inserti di elementi catadiottrici o nero con superficie antisdrucchiolevole bugnata, per strade con velocità inferiore o uguale a 50 Km/h;
- rallentatori acustici di velocità in fasce di laminato elastoplastico di spessore 5 mm montati su idoneo supporto di ancoraggio, con caratteristiche di alta quantità di irruidenti e microsferi rifrangenti e garanzia di antiscivolosità.

Tutti gli elementi suindicati dovranno essere muniti dell'omologazione ministeriale.

Dissuasori di traffico e di sosta. Per la delimitazione delle aree pedonali o a traffico limitato saranno utilizzati elementi di arredo urbano fissi o mobili dotati di inserti catadiottrici (tipo URBAN) ed eventuale simbolo comunale, opportunamente dimensionati e adeguati al sito d'installazione.

Barriere spartitraffico. Per la predisposizione di deviazioni di traffico provvisorie o sperimentazione di nuovi dispositivi potranno essere utilizzate barriere (tipo new jersey) a riempimento d'acqua o sabbia in resina polietilenica rotostampata.

Tali barriere dovranno essere costituite da elementi collegabili mediante idonei supporti tali da consentire una delimitazione rettilinea o curva (angolazione max 45°) e da assicurare un buon aggrappamento al suolo stradale. Dovranno essere dotati di tappo per riempimento/svuotamento e valvola di scarico pressione aria tale da garantire dalle rotture conseguenti da urti.

Saranno di colore giallo o rosso e avranno idonei alloggiamenti per l'installazione di catadiottri.

Sbarramenti veicolari di traffico mobili a scomparsa (automatici e semiautomatici).

Per la chiusura di zone a traffico limitato e di Aree Pedonali Urbane (transitabili esclusivamente per motivi di sicurezza) si potranno adottare dissuasori mobili a scomparsa tali da consentire il transito ai veicoli autorizzati e a quelli in servizio di emergenza.

Tali dissuasori saranno posti in opera ad integrazione di altri manufatti fissi di sbarramento, anche di tipologia e materiale diverso, eventualmente necessari, per perfettamente delimitare l'area in cui è interdotta o limitata la circolazione veicolare.

Per la loro duplice funzione, di sbarramento e regolazione accessi, essi dovranno essere omologati per l'installazione sul suolo pubblico da parte del Ministero Lavori Pubblici, Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale.

Realizzazione scivoli per abbattimento barriere architettoniche. In corrispondenza degli attraversamenti pedonali potrà essere necessario realizzare opere per l'abbattimento delle barriere



architettoniche portando alla quota stradale i marciapiedi o le pedane spartitraffico.

Tali opere dovranno essere realizzate con gli stessi materiali delle strutture da adeguare, portando il lavoro finito a regola d'arte con particolare riguardo alla corretta regimentazione delle acque. In linea di massima i cordoli e le pedane spartitraffico saranno interrotte per una larghezza compresa tra 1,5 e 3,00 metri e, nei cordoli spartitraffico, ad interasse di m. 1,2 saranno installati elementi singoli dissuasori di traffico.

Tabelle per segnaletica stradale. Premesso che, la segnaletica che verrà fornita dovrà essere conforme a quanto stabilito nel Regolamento di esecuzione del Codice della Strada (d.P.R.16 dicembre 1992, n. 495 e successive modifiche), l'appaltatore dovrà fornire la seguente documentazione:

- una dichiarazione di conformità di prodotto ai sensi della circolare 3652 del 17 giugno 1998 del Ministero dei Lavori pubblici relativamente alla segnaletica verticale;
- copia dei certificati, attestanti la conformità delle pellicole retroriflettenti ai requisiti del Disciplinare tecnico approvato con D.M. del 31 marzo 1995.

L'appaltatore è tenuto a sostituire entro 15 giorni a propria cura e spese, tutto il materiale che, a giudizio insindacabile della Direzione lavori o dalle analisi e prove fatte eseguire dalla stessa, volti ad accertare i requisiti prescritti, non dovesse risultare rispondente alle prescrizioni.

I segnali saranno costruiti in lamiera di ferro di prima scelta dello spessore non inferiore a 10/10 di mm. o di lamiere in alluminio semicrudo puro al 99% dello spessore non inferiore a 27/10 mm.

Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro con una bordatura di irrigidimento realizzata ad onda oppure a scatola, oppure, secondo le dimensioni del cartello, mediante opportuni profili del cartello, mediante opportuni profilati saldati posteriormente.

Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di 1,25 mq i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento saldate 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 resistente alla corrosione opportunamente forati e muniti di un sufficiente numero di bulloncini zincati.

La lamiera di ferro dovrà essere prima decappata e quindi fosfatizzata mediante procedimento di bonderizzazione per ottenere sulla superficie della lamiera uno strato di cristalli salini protettivi e ancorati per le successive verniciature.

La lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura, sgrassata a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfocromatizzazione su tutte le superfici.

Il materiale grezzo dopo aver subito i suddetti processi di preparazione dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti, secondo il tipo di metallo e la cottura al forno dovrà raggiungere una temperatura di 140° il retro e la scanalatura dei cartelli verrà rifinito in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico.

Sulla faccia a vista dei supporti metallici, preparati e verniciati come al precedente punto precedente, dovranno essere applicate pellicole retroriflettenti a normale rifrangenza/classe 1 o a elevata rifrangenza/classe 2, aventi le caratteristiche di cui al Disciplinare tecnico approvato con D.M. 23 giugno 1990 secondo quanto previsto per ciascun tipo di segnale dall'art.30 del D.M. 27 gennaio 1990, n. 156 e dal presente articolo al successivo paragrafo.

Inoltre mediante esami specifici espressamente citati nel relativo certificato di conformità, dovrà essere comprovato che il marchio di autocertificazione delle pellicole di classe "1" sia effettivamente integrato con la struttura interna del materiale, inasportabile e perfettamente visibile dopo la prova di invecchiamento accelerato strumentale.

Sui triangoli e dischi della segnaletica di pericolo, divieto e obbligo, 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 trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli.

La stampa dovrà essere effettuata con i prodotti e i metodi prescritti dal fabbricante delle pellicole retroriflettenti e dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche per un periodo di tempo pari a quello garantito per la durata della pellicola anzidetta.

Per i segnali di indicazione il codice colori, la composizione grafica, la simbologia, i caratteri alfabetici componenti le iscrizioni devono rispondere a quanto stabilito dal d.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495.

In ogni caso, l'altezza dei caratteri alfabetici componenti le iscrizioni deve essere tale da garantire una distanza di leggibilità non inferiore a 75 m e allo scopo di mantenere un sufficiente bersaglio ottico e richiamo visivo, i segnali di preavviso di bivio dovranno avere dimensioni non inferiori a 1,50 m.

I materiali adoperati per la fabbricazione dei segnali dovranno essere della migliore qualità in commercio.

Pellicole. Le pellicole retroriflettenti da usare per la fornitura in oggetto del presente appalto dovranno avere le caratteristiche colorimetriche, fotometriche, tecnologiche di durata previste da Disciplinary tecnico approvato dal Ministero dei Lavori pubblici con decreto del 31 marzo 1995 e dovranno risultare essere prodotte da ditte in possesso del sistema di qualità in base alle norme europee della serie UNI/EN 29000.

Le certificazioni di conformità di tutte le pellicole retroriflettenti prescelte devono contenere esiti di tutte le analisi e prove prescritte dal suddetto Disciplinary, e dalla descrizione delle stesse, dovrà risultare in modo chiaro e inequivocabile che tutte le prove e analisi sono state effettuate, secondo le metodologie indicate, sui medesimi campioni, per l'intero ciclo e per tutti i colori previsti dalla Tab. 1 del Disciplinary tecnico summenzionato.

Art. 31. - Lavori in ferro

Il ferro e l'acciaio dolce dovranno essere lavorati diligentemente, con maestria, regolarità di forme, precisione di dimensione, e con particolare attenzione nelle saldature e bullonature. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentassero il più leggero indizio d'imperfezione.

Per le ferramenta di qualche rilievo, l'appaltatore dovrà preparare e presentare alla Direzione lavori un campione, il quale, dopo approvato dalla Direzione lavori stessa, dovrà servire da modello per tutta la provvista.

Per tutti i lavori in ferro, salvo contrarie disposizioni della Direzione lavori, dovrà essere eseguita la coloritura a due mani di minio e a due mani successive ad olio di lino cotto con biacca e tinta a scelta.

Per i ferri da impiegare nella costruzione di opere in cemento armato vengono richiamate le norme contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nel D.M. 9 gennaio 1996, avvertendo che la lavorazione dovrà essere fatta in modo che l'armatura risulti esattamente corrispondente per dimensioni e ubicazione, alle indicazioni di progetto.

Art. 32. - Lavori in legname

Tutti i legnami da impiegare in opere stabili dovranno essere lavorati con la massima cura e precisione in conformità alle prescrizioni di cui alle vigenti leggi e norme UNI e secondo le disposizioni impartite dal Direttore lavori.

Tutte le giunzioni dei legnami dovranno avere la forma e le dimensioni prescritte ed essere nette e precise in modo da poter ottenere un esatto combaciamento dei pezzi che devono essere uniti.

Non sarà tollerato alcun taglio falso, né zeppe o cunei, né qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno.

La Direzione lavori potrà disporre che nelle facce di giunzione vengano interposte delle lamine di piombo o zinco, od anche cartone incatramato.



Le diverse parti componenti un'opera di legname dovranno essere fra loro collegate solidamente in tutti i punti di contatto mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciature di reggia od altro in conformità alle prescrizioni che verranno date dalla Direzione lavori.

Non si dovranno impiegare chiodi per il collegamento dei legnami senza apparecchiarne prima il conveniente foro col succhiello.

I legnami, prima della loro posizione in opera e prima dell'esecuzione, se ordinata, della spalmatura di catrame o della coloritura, si dovranno congiungere in prova nei cantieri per essere esaminati e accettati provvisoriamente dalla Direzione lavori.

Art. 33. - Opere a verde

Scavi. Su indicazione della Stazione appaltante, l'appaltatore, in corrispondenza dei punti di impianto, dovrà procedere all'asportazione del terreno fino alla profondità necessaria, per un volume medio di mc.2 ad albero. Nel corso di questa operazione l'appaltatore dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori di piantagione. Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli naturali di rilevanti dimensioni che presentano difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignori l'esistenza (es. cavi, fognature, tubazioni, reperti archeologici, ecc.), l'appaltatore dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni specifiche alla Direzione lavori e alla Stazione appaltante. Ogni danno conseguente alla mancata osservanza di questa norma dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese dell'appaltatore.

Sostituzione del terreno. Effettuato lo scavo, l'appaltatore, su istruzione della Stazione appaltante e Direzione lavori, dovrà riempire le buche con terreno di coltivo, corretto con l'aggiunta di terriccio ottenuto con il compostaggio aerobico controllato di residui vegetali e/o torba, vagliato e concimato, con pH neutro e rapporto di C/N non superiore a 20. Il terriccio dovrà essere omogeneamente mescolato al terreno in ragione di litri 100/mc. Alla massa va aggiunto concime granulare ternario a titolo equilibrato e a lenta cessione in ragione di kg.3/mc. Il terreno sarà quindi convenientemente assestato con adeguate innaffiature, evitando la costipazione con mezzi meccanici.

Terreno di coltivo. L'appaltatore prima di effettuare il riporto della terra di coltivo dovrà accertarne la qualità per sottoporla alla approvazione della Direzione lavori.

L'appaltatore dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione delle analisi di laboratorio, per ogni tipo di terreno apportato.

Le analisi dovranno essere eseguite da laboratori specializzati e rivolte alla determinazione dei seguenti parametri: pH 6,5-7,5; sostanza organica non inferiore all'1%; fosforo assimilabile non inferiore a 30 parti per milione; azoto totale non inferiore a 0,1%; potassio assimilabile non inferiore a 200 parti per milione; tessitura da leggera a media.

La terra di coltivo riportata dovrà essere priva di pietre, rami radici e loro parti, che possono ostacolare le operazioni agronomiche.

La quantità di scheletro con diametro compreso tra 2 e 20 mm, non dovrà eccedere il 5% del volume totale.

Installazione ala gocciolante. Prima della realizzazione delle coperture l'appaltatore dovrà predisporre la posa dell'impianto di sub-irrigazione costituito da un'ala gocciolante, di 16 mm di diametro, con spessore delle pareti di mm.1,1 e pressione di esercizio di max 6 bar, alimentante i gocciolatori autocompensanti, con uscita protetta, posizionati in prossimità delle zolle ovvero un anello drenante per alberature autocompensante con 3-4 gocciolatori. La linea di adduzione, opportunamente sezionata in relazione all'andamento stradale, dotata di riduttore di pressione e di sistema di filtraggio, dovrà essere governata con elettrovalvole comandate da un programmatore alimentato a batterie, alloggiato in



pozzetti di adeguata robustezza.

Fornitura delle piante. Le piante oggetto della fornitura devono provenire da vivai registrati e autorizzati ai sensi del D.Lgs 19 agosto 2005, n. 214 e successive modificazioni e integrazioni sulla disciplina della produzione e commercio delle produzioni vivaistiche e del materiale vegetale.

Preparazione del materiale vegetale. Le piante allevate nei contenitori dovranno essere adeguatamente rinvasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato (spiralizzato) lungo la superficie dei contenitori. Le radici dovranno tuttavia avere colonizzato il substrato del vaso in modo da garantire l'adesione delle singole particelle e formare un pane di terra compatto.

Le piante zollate dovranno aver subito un numero conveniente di trapianti in relazione alla loro circonferenza e sviluppo. La rizollatura del pane di terra dovrà risalire almeno alla primavera precedente e presentarsi con evidenti segni di apparato radicale rinnovato e diffuso anche a livello capillare.

La zolla dovrà essere contenuta in imballaggi di rete metallica non zincata a maglia larga, di rete plastificata o in cassa, o in materiali consimili, confezionata in modo da garantire nella maniera migliore l'adesione del pane di terra alle radici durante tutte le operazioni di carico, trasporto, scarico e piantagione.

Saranno scartate le piante le cui zolle presentino segni di congelamento o crepe evidenti da disseccamento o da schiacciamento.

La non corrispondenza delle piante ai requisiti citati comporterà il rifiuto di dette piante da parte della Direzione lavori, l'immediato allontanamento dal cantiere e la pronta sostituzione delle piante contestate, a cura e spese dell'appaltatore senza che questi possa richiedere maggiori compensi.

Per ogni singola partita l'appaltatore dovrà sottoporre le piante per la messa a dimora all'esame preventivo del personale tecnico della Direzione lavori, che ne constaterà di volta in volta l'idoneità in riferimento alle dimensioni, alle caratteristiche della specie e varietà nonché a tutte le altre esigenze colturali e merceologiche prescritte nel presente Capitolato speciale di appalto.

Per le piante spoglianti, anche se fornite di appositi cartellini di garanzia della specie e della varietà, si dovrà attendere la ripresa vegetativa per il loro riconoscimento. L'appaltatore dovrà provvedere alla sostituzione degli esemplari non rispondenti.

Caratteristiche comuni. Le piante devono essere tutte di prima scelta, cioè con la chioma ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa; perfette e rispondenti alle misure e alle caratteristiche richieste (altezza, circonferenza e/o diametro del fusto, etc.).

Le essenze devono essere etichettate con cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata in modo leggibile la denominazione botanica e le specifiche varietali. La Direzione lavori si riserva un anno di tempo per verificare la rispondenza delle caratteristiche varietali dichiarate dal fornitore.

I soggetti devono essere sani, immuni da attacchi, in corso o passati, di malattie crittogamiche, da insetti o da virus. Devono essere esenti da danni conseguenti a: urti, schiacciamenti, legature, grandine, ustioni da sole, stress idrici e altri danni in genere. Non devono presentare tagli dipendenti da ritardati interventi cesori di allevamento.

Le piante devono avere l'apparato radicale integro, a prescindere dalle modalità di coltivazione e fornitura.

Alberi. Gli alberi devono essere di pronto effetto decorativo e presentare l'aspetto caratteristico della specie e della cultivar correttamente allevata, senza difetti di aduggiamento (filatura dei rami, diradamento a livello inferiore, portamento assurgente). I fusti devono presentare un appiombamento perfetto (salvo particolare portamento connaturato alla specie); devono essere integri, esenti da lesioni o ferite di



qualsiasi natura, in particolare a livello del colletto.

Salvo diversa specifica dovranno essere monocaule, con altezza di impalcatura (distanza che intercorre tra il colletto e il punto di inserzione sul fusto della branca principale più vicina) di 2,00-2,50 m. Sia per le piante a chioma libera, non cimate, che per quelle a chioma formata, eventuali interventi di potatura successivi a quelli di impostazione, dovranno essere praticati solo su preventiva autorizzazione della Direzione lavori

Piantagione. I lavori di piantagione comprendono tutte le operazioni atte a mettere a dimora le piante. L'apertura delle buche dovrà essere eseguita meccanicamente o a mano ove ritenuto necessario ad insindacabile giudizio della Direzione lavori.

Le dimensioni delle buche (profondità e diametro) dovranno essere una volta e mezzo rispetto a quelle dell'apparato radicale della zolla o del contenitore.

Nel lavoro di piantagione degli alberi è compresa:

- la posa in opera dei tutori in numero da due a tre a seconda della forza della pianta; gli stessi devono essere pali di castagno scortecciati di diametro minimo di 6 cm e di altezza tale, una volta infissi nella profondità della buca, da poter lasciare la chioma libera di oscillare sotto la spinta del vento. In alternativa possono essere impiegati sistemi a fittone artificiale di adeguata lunghezza. Prima della messa a dimora della pianta, il palo tutore deve essere infisso nel fondo della buca in terreno non lavorato per una profondità di almeno 30 cm. La parte del tutore fuori terra deve terminare 10 cm più in basso rispetto alle ramificazioni inferiori della chioma. Il palo non deve essere a contatto diretto con la pianta; qualora dovesse verificarsi una zona di frizione, questa dovrà essere protetta per impedire danni al fusto. Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento; al fine di non provocare strozzature al tronco, esse dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (es. cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.), non utilizzando mai fili di ferro o altro materiale non elastico. Il legaccio deve essere controllato periodicamente al fine di evitare ferite al fusto e regolato di conseguenza.
- la concimazione di fondo localizzata, con 20 l di terriccio a buca;
- posa di tubo dreno per l'innaffiamento;
- posa dell'albero avendo cura di non danneggiare il pane radicale. Per evitare questo inconveniente le piante dovranno essere messe a dimora con cautela, immediatamente dopo averle estratte dal contenitore, oppure calate nelle buche con le zolle ancora imballate avendo però ritagliato il fondo dell'imballaggio; una volta nella buca va tagliata e quindi rimosse anche le fasce contenitrici prima che alla buca venga aggiunta la terra di riempimento. L'imballo della zolla, anche se costituito da materiale deperibile (paglia, canapa, juta, ecc.), dovrà essere altresì tagliato al colletto e aperto sui fianchi nonché rimosso da sotto la zolla. Qualora la zolla fosse troppo asciutta è indispensabile che questa sia immersa per qualche tempo in acqua con tutto l'imballo (o con il contenitore) al fine di facilitare l'assorbimento dei successivi innaffiamenti.
- la colmatatura della buca, la costipazione del terreno eseguita manualmente e la realizzazione di una sconcatatura alla base della pianta per l'assorbimento idrico;
- la potatura di trapianto della chioma deve essere autorizzata dalla Direzione lavori e dovrà essere eseguita secondo le disposizioni impartite. I tagli delle potature devono essere eseguiti con strumenti adatti, ben taglienti e puliti. Se i tagli sono più larghi di 2 cm, devono essere immediatamente protetti con un mastice apposito per dendrochirurgia ad azione fungicida.

Nelle aree per le quali è prevista la pavimentazione, dopo il posizionamento degli alberi si provvederà all'installazione al piede delle griglie di protezione, se previste.

Gli alberi andranno piantati secondo i sestri d'impianto e le distanze stabiliti nel progetto.

Tutti gli alberi presenti vanno sistemati secondo la disposizione presente nei disegni di progetto.



Epoca di messa a dimora. Le piante vanno poste a dimora nel periodo compreso tra l'autunno e la primavera, durante il riposo vegetativo, a esclusione dei periodi eccessivamente umidi o di gelo. La profondità di impianto deve evitare l'interramento del colletto.

L'estensione dei lavori al periodo estivo implica l'utilizzo di piante allevate in contenitore.

Protezione delle piante messe a dimora. Nelle zone dove potrebbero verificarsi danni causati da animali oppure dal transito di persone o automezzi, l'appaltatore dovrà proteggere singolarmente le piante messe a dimora con opportuni ripari (es. reti metalliche, protezioni in ferro o in legno, griglie, ecc.) e/o sostanze repellenti precedentemente concordati e approvati dalla Stazione appaltante e Direzione lavori.

Garanzia di attecchimento. L'appaltatore si impegna a fornire una garanzia di attecchimento del 100% per tutte le piante.

L'attecchimento degli alberi si intende avvenuto quando al termine di un ciclo vegetativo successivo alla messa a dimora, tutte le piante si presentano sane e in buono stato vegetativo. L'avvenuto attecchimento deve essere verbalizzato in contraddittorio tra la Direzione lavori e l'appaltatore entro dieci giorni dalla scadenza del periodo sopracitato. L'appaltatore è tenuto alla pronta sostituzione delle piante non attecchite.

Manutenzione delle opere a verde per il periodo di garanzia. La manutenzione che l'appaltatore è tenuto a effettuare durante il periodo di concordata garanzia dovrà essere prevista anche per le eventuali piante preesistenti e comprendere le seguenti operazioni:

1. irrigazioni;
1. ripristino conche e rincalzo;
2. falciature, diserbi e sarchiature;
3. concimazioni;
4. potature;
5. eliminazione e sostituzione delle piante morte;
6. difesa della vegetazione infestante;
7. ripristino della verticalità delle piante;
8. controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.

L'appaltatore deve fornire un programma mensile dettagliato degli interventi di manutenzione da effettuarsi nel periodo di garanzia.

La manutenzione delle opere dovrà avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora di ogni singola pianta e dovrà continuare fino alla scadenza del periodo di garanzia concordato.

Ogni nuova piantagione dovrà essere curata con particolare attenzione fino a quando non sarà evidente che le piante, superato il trauma del trapianto siano ben attecchite e siano in buone condizioni vegetative.

Irrigazioni. L'appaltatore è tenuto ad irrigare tutte le piante messe a dimora per il periodo di garanzia concordato. Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale: il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'appaltatore (ala gocciolante predisposta o adacquamento manuale) e successivamente approvati dalla Stazione appaltante e Direzione lavori.

Predisponendo un impianto di irrigazione automatico, l'appaltatore dovrà controllare che questo funzioni regolarmente: l'impianto di irrigazione non esonera però l'appaltatore dalle sue responsabilità in merito all'irrigazione la quale pertanto dovrà essere attrezzata per effettuare, in caso di necessità,



adeguati interventi manuali.

Protezione degli alberi da lasciare in loco. Prima di procedere all'esecuzione delle opere previste dal progetto (fase esecutiva propriamente detta), l'appaltatore dovrà adottare, ad insindacabile giudizio del Direttore lavori, tutti gli accorgimenti volti a ottenere una completa salvaguardia degli alberi presenti, riguardo agli apparati radicali, ai fusti e alle chiome. È vietato operare scavi nel raggio di rispetto pari a tre volte la circonferenza del fusto se non preventivamente autorizzati e concordati nella modalità di esecuzione; le operazioni di demolizione vanno eseguite con l'ausilio di attrezzature manuali; è vietato lo scarico o il deposito, anche temporaneo, di materiale sciolto nell'area circostante gli alberi.

Per la difesa contro i danni meccanici ai fusti, tutti gli alberi isolati posti nell'ambito del cantiere devono essere protetti da recinzioni solide che racchiudano le superfici di pertinenza delle piante. Se per insufficienza di spazio non è possibile l'isolamento dell'intera superficie interessata, gli alberi devono essere singolarmente protetti mediante tavole di legno alte almeno 2 m, disposte contro il tronco in modo tale che questo sia protetto su tutti i lati.

Tale protezione deve prevedere anche l'interposizione di idoneo materiale-cuscinetto e deve essere installata evitando di collocare direttamente le tavole sulle sporgenze delle radici e di inserire nel tronco chiodi, manufatti in ferro e simili.

Rami e branche che interferiscono con la mobilità di cantiere devono essere rialzati o piegati a mezzo di idonee legature protette da materiale cuscinetto.

Al termine dei lavori tali dispositivi dovranno essere rimossi.

Nel caso che i lavori producano presumibile alterazione del normale regime idrico delle alberature, queste dovranno essere convenientemente e costantemente irrigate durante il periodo vegetativo.

Pulizia del piano viabile. Il piano viabile dovrà risultare al termine di ogni operazione di impianto, o manutentorio, assolutamente sgombro da rifiuti; la eventuale terra dovrà essere asportata dal piano viabile facendo seguito con spazzolatura a fondo e, ove occorra, con lavaggio a mezzo di abbondanti getti d'acqua.

In particolare, la segnaletica orizzontale che sia stata sporcata con terriccio dovrà essere accuratamente pulita a mezzo di lavaggio.

Art. 34. - Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli

Per tutti gli altri lavori diversi previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli che si rendessero necessari, si seguiranno le norme di buona regola dell'arte e in ogni caso le indicazioni contenute negli elaborati di progetto e quelle fornite dalla Direzione lavori.

Art. 35. - Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, riconfigurazione, modifiche di profilo o altimetriche, allargamenti e attraversamento di strade esistenti, l'appaltatore è tenuto a informarsi se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono le opere esistano cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (fognature, acquedotti, oleodotti, metanodotti ecc.).

In caso affermativo l'appaltatore dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere la data presumibile dell'esecuzione delle opere nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità) necessari al fine di potere eseguire i lavori evitando danni alle accennate opere. Il maggiore onere al quale l'appaltatore dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compreso e compensato coi prezzi di elenco.

Qualora nonostante le cautele usate si dovessero manifestare danni ai cavi od alle condotte, l'appaltatore dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade,



che agli enti proprietari delle opere danneggiate e alla Direzione lavori.

Nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabile rimane l'appaltatore, rimanendo del tutto estranea la Stazione appaltante da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

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 e agli interessi della Stazione appaltante.

la Stazione appaltante si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Appena constatata l'ultimazione dei lavori, la strada potrà essere aperta al pubblico transito. la Stazione appaltante però si riserva la facoltà di aprire al transito i tratti parziali del tronco che venissero progressivamente ultimati a partire dall'origine o dalla fine del tronco, senza che ciò possa dar diritto all'appaltatore di avanzare pretese all'infuori della rivalsa, ai prezzi di elenco, dei ricarichi di massicciata o delle riprese di trattamento superficiale che si rendessero necessarie.

CAPO 4 - MOVIMENTI DI MATERIE, OPERE MURARIE, TUBAZIONI

Art. 36. - Generalità

L'Impresa, oltre alle modalità esecutive prescritte per ogni categoria di lavoro, è obbligata ad impiegare ed eseguire tutte le opere provvisorie e usare tutte le cautele ritenute a suo giudizio indispensabili per la buona riuscita delle opere e per la loro manutenzione e per garantire da eventuali danni o piene sia le attrezzature di cantiere che le opere stesse.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità e in qualsiasi posizione, e in tutte le opere conseguenti.

L'Impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che le venga ordinato dal Direttore lavori, anche se forniti da altre ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Impresa unica responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Art. 37. Collocamento in opera di materiali dell'Ente appaltante

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Ente Appaltante, sarà consegnato alle stazioni ferroviarie o in magazzini, secondo le istruzioni che l'Impresa riceverà tempestivamente. Pertanto essa dovrà provvedere al suo trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si renderanno necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera in questo Capitolato, restando sempre l'Impresa responsabile della buona conservazione del materiale consegnato, prima e dopo del suo collocamento in opera.



Art. 38. Tracciamenti

Sarà cura e dovere dell'appaltatore, prima di iniziare i lavori, sviluppare, sulla base del progetto esecutivo, tutti i dati costruttivi e le misure ed eseguire il tracciamento delle opere a mezzo di picchetti, sagome, modine, ecc. sottoponendo le risultanze alla Direzione lavori per il controllo e solo dopo l'assenso di questa potrà darsi l'inizio alle opere relative.

L'appaltatore resterà responsabile dell'esattezza dei medesimi e quindi sarà obbligata a demolire e rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto e alle prescrizioni inerenti.

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

Prima di iniziare i lavori di sterro e riporto, l'appaltatore è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, e nel caso in cui ai lavori in terra siano connesse opere murarie o in calcestruzzo, dovrà procedere al tracciamento di esse con l'obbligo della conservazione, in entrambi i casi, dei capisaldi di partenza.

Detti capisaldi dovranno essere correlati con la rete geodetica nazionale dell'IGMI e con quella utilizzata per la redazione del progetto; tali capisaldi dovranno altresì coincidere (a meno delle necessarie integrazioni) con quelli utilizzati all'atto della campagna geognostica.

Costituiscono obbligo dell'appaltatore lo studio, il posizionamento e la realizzazione, partendo da punti di riferimento noti e ben visibili sul territorio, di un reticolo di vertici da utilizzare per i tracciamenti e/o per i controlli plano-altimetrici delle opere da eseguire; quanto sopra si intende applicabile a partire dalle attività connesse con la campagna geotecnica.

Per ogni vertice deve essere redatta una apposita monografia contenente tutte le informazioni idonee a permettere di rintracciarne la posizione. Detta monografia dovrà essere corredata da uno schizzo planimetrico con almeno tre distanze da punti particolari ben riconoscibili sul territorio.

Sarà cura dell'appaltatore provvedere a quanto necessario affinché tutte le ditte operanti si avvalgano e facciano riferimento a un'unica rete di capisaldi in tutte le fasi di realizzazione dell'opera.

Sarà cura dell'appaltatore provvedere a quanto necessario a evitare manomissioni del reticolo di capisaldi. Nel caso in cui, per esigenze di lavoro o in conseguenza di avvenimenti (anche non dipendenti dall'appaltatore) di qualsiasi natura, il reticolo o singoli capisaldi risultassero manomessi, sarà cura dell'appaltatore provvedere ai necessari ripristini.

Sarà altresì cura dell'appaltatore, ove richiesto, mettere a disposizione della Direzione lavori la documentazione, la strumentazione e il personale tecnico e ausiliario necessari per la effettuazione dei rilievi che la stessa ritenesse opportuni per eventuali controlli in fase di costruzione.

Art. 39. Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dal Direttore lavori.

Nell'esecuzione degli scavi l'appaltatore dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla Direzione lavori allo scopo di impedire scoscendimenti, restando essa, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni a persone e opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate in caso di inadempimento delle disposizioni all'uopo impartite.

L'appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato.

Inoltre, dovrà provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi, anche, ove occorra, con canali fuggatori.



Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile del Direttore lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dal Direttore lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private e al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

Il Direttore lavori potrà far asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Gli scavi occorrenti per la formazione del corpo stradale e per ricavare i relativi fossi, cunette, accessi, passaggi, rampe e simili saranno eseguiti conformemente alle previsioni di progetto; dovrà essere usata ogni esattezza nello scavare i fossi, nello spianare e sistemare i marciapiedi o banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada, che dovranno perciò risultare paralleli all'asse stradale.

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

Art. 40. Scavi di sbancamento

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

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

Art. 41. Scavi di fondazione e subacquei, e prosciugamenti

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati e a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dal Direttore lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione tenendo in debito conto le istruzioni del D.M. 14 gennaio 2008.

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Ente Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo essa soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che il Direttore lavori abbia verificato e accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta del Direttore lavori, essere disposti a gradini e anche con



determinate contropendenze.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'appaltatore dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno a cose e persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti. 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'appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, e al necessario costipamento di quest'ultimo.

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

Per aumentare la superficie d'appoggio, la Direzione lavori potrà ordinare per il tratto terminale di fondazione per un'altezza sino a un metro, che lo scavo sia allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra è detto circa l'obbligo dell'appaltatore, ove occorra, di armare convenientemente durante i lavori la parete verticale sovrastante.

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

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

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di 20 cm, l'appaltatore dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni.

L'appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spesa e iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da scavare siano richieste, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza di persone e cose, le venissero impartite dalla Direzione lavori. Il legname impiegato a tale scopo, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà della Stazione appaltante, resterà di proprietà dell'appaltatore, che potrà perciò recuperarlo a opera compiuta. Nessun compenso spetta all'appaltatore se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale o anche totalmente negativo.

Se dagli scavi in genere e dai cavi di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni precedenti, l'Impresa, in caso di sorgive o filtrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà del Direttore lavori di ordinare, secondo i casi, e quando lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali fuggatori.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo.

Quando il Direttore lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno



eseguiti dall'Impresa con le macchine e gli operai necessari e si intenderanno già compensati negli oneri di scavo.

Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle murature, l'Impresa dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

Art. 42. Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dal Direttore lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili e adatte, a giudizio del Direttore lavori, per la formazione dei rilevati, dopo aver provveduto alla cernita e al separato accatastamento dei materiali che si ritenessero idonei per la formazione di ossature, inghiaiamenti, costruzioni murarie, ecc., i quali restano di proprietà della Stazione appaltante come per legge. Potranno essere altresì utilizzate nei rilevati, per la loro formazione, anche le materie provenienti da scavi di opere d'arte, sempre che ritenute idonee e previa cernita e separazione dei materiali utilizzabili di cui sopra.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti scavandole, o come si suol dire prelevandole, da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla Direzione lavori; le quali cave potranno essere aperte dovunque l'appaltatore riterrà di sua convenienza, subordinatamente soltanto alla cennata idoneità delle materie da portare in rilevato.

Le dette cave di prestito da aprire a totale cura e spese dell'appaltatore debbono essere coltivate in modo che, tanto durante l'esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, sia provveduto al loro regolare e completo scolo e restino impediti ristagni di acqua e impaludamenti. A tale scopo, l'appaltatore, quando occorra, dovrà aprire, sempre a sua cura e spese, opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza.

La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da 0,30 m a 0,50 m, bene pigiata e assodata con particolare diligenza, specialmente nelle parti addossate alle murature.

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

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

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

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle e altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dal Direttore lavori.



È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Impresa.

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

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

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

Art. 43. Paratie o casseri

Le paratie o casseri in legname occorrenti per le fondazioni debbono essere formati con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo, e con longarine o filagne di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni prescritte. I tavoloni devono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere dall'Impresa, a sue spese, estratto e sostituito o rimesso regolarmente se ancora utilizzabile.

Le teste dei pali e dei tavoloni, previamente spianate, devono essere, a cura e spese dell'Impresa, munite di adatte cerchiature in ferro per evitare scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio. Quando poi il Direttore lavori lo giudichi necessario, le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze in ferro del modello e peso prescritti.

Le teste delle palancole debbono essere portate regolarmente a livello delle longarine, recidendone la parte sporgente, quando sia riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel suolo.

Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni e le palancole, anziché infissi, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi con robusta e abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.

Art. 44. Malte e conglomerati

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dal Direttore lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

a) Malta comune

Calce spenta in pasta0,25 ÷ 0,40 mc

Sabbia 0,85 ÷ 1,00 >>

b) Malta comune per intonaco rustico (rinzafo).

Calce spenta in pasta0,20 ÷ 0,40 >>

Sabbia 0,90 ÷ 1,00 >>

c) Malta comune per intonaco civile (stabilitura).

Calce spenta in pasta0,35 ÷ 0,45 >>

Sabbia vagliata0,800 >>

d) Malta grossa di pozzolana.

Calce spenta in pasta0,22 >>

Pozzolana grezza1,10 >>

e) Malta mezzana di pozzolana.

Calce spenta in pasta0,25 >>



Pozzolana vagliata	1,10	>>	
f) Malta fina di pozzolana.			
Calce spenta in pasta	0,28	>>	
Pozzolana vagliata	1,05	>>	
g) Malta idraulica.			
Calce idraulica	4,00		q
Sabbia	0,90		mc
h) Malta bastarda.			
Malta di cui alle lettere a), e), g)	1,00		mc
Agglomerante cementizio a lenta presa.....	1,50		q
i) Malta cementizia forte.			
Cemento idraulico normale	6,00		q Sabbia
.....	1,00		mc
l) Malta cementizia debole.			
Agglomerante cementizio a lenta presa.....	3,00		q Sabbia
.....	1,00		mc
m) Malta cementizia per intonaci.			
Agglomerante cementizio a lenta presa.....	6,00		q Sabbia
.....	1,00		mc
n) Malta fina per intonaci.			
Malta di cui alle lettere c), f), g) vagliata allo staccio fino			
o) Malta per stucchi.			
Calce spenta in pasta	0,45	>>	
Polvere di marmo	0,90	>>	
p) Calcestruzzo idraulico di pozzolana.			
Calce comune	0,15	>>	
Pozzolana.....	0,40	>>	
Pietrisco o ghiaia.....	0,80	>>	
q) Calcestruzzo in malta idraulica.			
Calce idraulica.....	2,00		q
Sabbia	0,40		mc
Pietrisco o ghiaia.....	0,80		>>
r) Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondi, ecc.			
Cemento.....	2,50		q
Sabbia.....	0,40		mc
Pietrisco o ghiaia.....	0,80		>>
s) Conglomerato cementizio per strutture sottili.			
Cemento.....	3,50		q
Sabbia.....	0,40		mc
Pietrisco o ghiaia.....	0,80		>>

Quando il Direttore lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni del medesimo. I materiali, le malte e i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse, della capacità prescritta dal Direttore lavori, che l'Impresa sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.



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

I materiali 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 calcestruzzi con malte di calce comune 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 e avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008.

Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Art. 45. Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per il che tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni o rimozioni l'Impresa deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Impresa.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti e alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile del Direttore lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati e ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dal Direttore lavori, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Ente Appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 40 del Capitolato generale, con i prezzi unitari d'Elenco. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Impresa essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Art. 46. Murature e riempimenti in pietrame a secco

Le murature in pietrame a secco dovranno essere eseguite con pietre ridotte col martello alla forma più che sia possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda. Le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro; scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così con l'accuratezza della costruzione alla mancanza di malta.



Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali. Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controriva o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di 30 cm; a richiesta del Direttore lavori vi si dovranno eseguire anche opportune feritoie regolarmente disposte, anche a più ordini, per lo scolo delle acque.

I riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, vespai, banchettoni di consolidamento e simili) dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

Art. 47. Murature di pietrame con malta

La muratura a getto («a sacco») per fondazioni risulterà composta di scheggioni di pietra e malta grossa, quest'ultima in proporzione non minore di 0,45 mc per metro cubo di muratura.

La muratura sarà eseguita facendo gettate alternate entro i cavi di fondazione di malta fluida e scheggioni di pietra, preventivamente puliti e bagnati, assestando e spianando regolarmente gli strati ogni 40 cm di altezza, riempiendo accuratamente i vuoti con materiale minuto e distribuendo la malta in modo da ottenere strati regolari di muratura, in cui le pietre dovranno risultare completamente rivestite di malta.

La gettata dovrà essere abbondantemente rifornita d'acqua in modo che la malta penetri in tutti gli interstizi: tale operazione sarà aiutata con beveroni di malta molto grassa. La muratura dovrà risultare ben costipata e aderente alle pareti dei cavi, qualunque sia la forma degli stessi.

Qualora in corrispondenza delle pareti degli scavi di fondazione si incontrassero vani di gallerie o cunicoli, l'Impresa dovrà provvedere alla perfetta chiusura di detti vani con murature o chiusure in legname in guisa da evitare il disperdimento della malta attraverso tali vie, e in ogni caso sarà sua cura adottare tutti i mezzi necessari perché le murature di fondazione riescano perfettamente compatte e riempite di malta.

La muratura di pietrame così detta lavorata a mano sarà eseguita con scapoli di pietrame, delle maggiori dimensioni consentite dalla grossezza della massa muraria, spianati grossolanamente nei piani di posa e allettati di malta.

Le pietre, prima di essere collocate in opera, saranno diligentemente ripulite dalle sostanze terrose e ove occorra, a giudizio del Direttore lavori, accuratamente lavate. Saranno poi bagnate, essendo proibito di eseguire la bagnatura dopo di averle disposte sul letto di malta.

Tanto le pietre quanto la malta saranno interamente disposte a mano, seguendo le migliori regole d'arte, in modo da costituire una massa perfettamente compatta nel cui interno le pietre stesse ben battute col martello risultino concatenate fra loro e rivestite da ogni parte di malta, senza alcun interstizio.

La costruzione della muratura dovrà progredire a strati orizzontali di conveniente altezza, concatenati nel senso della grossezza del muro, disponendo successivamente e alternativamente una pietra trasversale (di punta) dopo ogni due pietre in senso longitudinale, allo scopo di ben legare la muratura anche nel senso della grossezza.

Dovrà sempre evitarsi la corrispondenza delle connessioni fra due corsi consecutivi.

Gli spazi vuoti che verranno a formarsi per l'irregolarità delle pietre saranno riempiti con piccole pietre che non si tocchino mai a secco, e non lascino mai spazi vuoti, colmando con malta tutti gli interstizi.



Nelle murature senza speciale paramento si impiegheranno per le facce viste le pietre di maggiori dimensioni, con le facce esterne rese piane e regolari in modo da costituire un paramento rustico a faccia vista e si disporranno negli angoli le pietre più grosse e più regolari. Detto paramento rustico dovrà essere più accurato e maggiormente regolare nelle murature di elevazione di tutti i muri dei fabbricati. Qualora la muratura avesse un rivestimento esterno il nucleo della muratura dovrà risultare, con opportuni accorgimenti, perfettamente concatenato col detto rivestimento nonostante la diversità di materiale, di struttura e di forma dell'uno e dell'altro. Le facce viste delle murature in pietrame che non debbono essere intonacate o comunque rivestite, saranno sempre rabboccate diligentemente con malta idraulica mezzana.

Art. 48. Paramenti per le murature di pietrame

Per le facce viste delle murature di pietrame, secondo gli ordini del Direttore lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- con pietra rasa e teste scoperte (a opera incerta);
- a mosaico greggio;
- con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- con pietra squadrata a corsi regolari.

Nel paramento con pietra rasa e teste scoperte (a opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare alla prova del regolo rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm. Le facce di posa e combaciamento delle pietre dovranno essere spianate e adattate col martello in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di 8 cm. La rientranza totale delle pietre di paramento non dovrà essere mai minore di 0,25 m e nelle connessioni esterne dovrà essere ridotto al minimo possibile l'uso delle scaglie.

Nel paramento a mosaico greggio la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana e a figura poligonale, e i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.

In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

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

Nel paramento a corsi regolari i conci dovranno essere perfettamente piani e squadri, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria; essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. Il Direttore lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, e ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

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

La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà mai essere minore di 20 cm.



In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessure avranno larghezza non maggiore di 1 centimetro.

Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.

Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento dovranno essere accuratamente stuccate.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

Art. 49. Muratura in pietra di tufo

Per le murature da eseguire con pietra di tufo entro terra, le pietre che dovranno mettersi in opera aderenti alle facce verticali dei corsi dovranno essere lavorate a faccia piana, come pure dovranno essere spianate quelle che dovranno appoggiare sul fondo dei cavi. La muratura dovrà elevarsi a corsi orizzontali non inferiori a 20 cm, avendo cura che le pietre nel grosso del muro siano sempre piazzate con la faccia maggiore orizzontale e collocate in opera con interstizi tali da potervi compenetrare la malta. Gli interstizi che non si potessero colmare con la sola malta verranno colmati anche con piccoli frammenti di pietra. Superiormente a ciascun filare verrà poi steso uno strato di malta.

Per le murature da eseguirsi fuori terra, dette a paramento visto, le pietre saranno di altezza non minore di 18 cm e di lunghezza non maggiore del doppio, lavorate con la mannaia su cinque facce.

Le medesime si disporranno in modo che una venga posta per il taglio lungo e l'altra di seguito per il lato corto, in guisa che ne risulti un muramento dentato.

Negli strati superiori le pietre si piazzeranno in modo che le connessure non corrispondano mai al piombo, ma sulla metà quasi della pietra inferiore.

Per la parte interna del muro si seguiranno le norme già indicate per la muratura entro terra.

Il fronte dei muri dovrà in ogni caso essere spianato a traguardo.

Art. 50. Murature in pietre tenere

Le murature in pietre tenere, quando ammesse dal contratto, devono eseguirsi regolarmente in conci o strati orizzontali. I conci devono essere lavorati e riquadrati diligentemente nelle facce che rimangono scoperte. Impiegandosi pietre tagliabili con l'ascia, i conci debbono essere squadrati su tutte le facce e disposti e uniti fra loro in modo che costituiscano tutta la grossezza del muro. I riempimenti nell'interno sono vietati nel modo più assoluto. In tutti i casi, i filari devono avere una perfetta ricorrenza e i giunti verticali alternati da un corso all'altro; all'atto dell'esecuzione i conci devono essere convenientemente innaffiati.

Art. 51. Murature di mattoni

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

Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm (a seconda della natura delle malte impiegate).



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

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammassate 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 connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm, e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

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

Art. 52. Pietra da taglio

La pietra da taglio nella costruzione delle diverse opere dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto ed essere lavorata, a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione lavori all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

- a grana grossa;
- a grana ordinaria;
- a grana mezzo fina;
- a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa s'intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti.

Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.

La pietra da taglio si intenderà infine lavorata a grana mezzo fina e a grana fina secondo che le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani o a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati in modo che le connessure fra concio e concio non eccedano la larghezza di 5 millimetri per la pietra a grana ordinaria e di 3 millimetri per le altre.

Prima di cominciare i lavori, qualora la Stazione appaltante non abbia già provveduto in proposito e in precedenza dell'appalto, l'appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari generi di lavorazione della pietra da taglio e sottoporli per l'approvazione alla Direzione lavori, alla quale esclusivamente spetterà giudicare se essi corrispondano alle prescrizioni.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né masticature o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'appaltatore sarà in obbligo di farne l'immediata surrogazione, anche se le scheggiature o gli ammanchi si verificassero al momento della posa in opera o dopo e sino al collaudo.

Le forme e le dimensioni di ciascun concio in pietra da taglio dovranno essere perfettamente conformi ai disegni dei particolari consegnati all'appaltatore o alle istruzioni che all'atto dell'esecuzione fossero eventualmente date dalla Direzione lavori. Inoltre, ogni concio dovrà essere lavorato in modo da potersi collocare in opera, secondo gli originari letti di cava.

Per la posa in opera si potrà fare uso di zeppe volanti, da togliere però immediatamente quando la malta



rifluisce nel contorno della pietra battuta a mazzuolo sino a prendere la posizione voluta.

La pietra da taglio dovrà essere messa in opera con malta idraulica o di cemento, secondo le prescrizioni del presente Disciplinare descrittivo prestazionale e, ove occorra, i diversi conci dovranno essere collegati con grappe o arpioni di rame, saldamente suggellati entro apposite incassature praticate nei conci medesimi.

Le connessioni delle facce viste dovranno essere profilate con cemento a lenta presa, diligentemente compresso e liscio mediante apposito ferro.

Art. 53. Calcestruzzi e cemento armato e micropali

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto stretti od a pozzo, esso dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.

Solo nel caso di scavi molto larghi, il Direttore lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura deve, per ogni strato di 30 cm d'altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi d'immersione che il Direttore lavori prescriverà, e usare la diligenza necessaria a impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza.

Finito che sia il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che il Direttore lavori stimerà necessario.

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Impresa dovrà attenersi strettamente alle NTC 2008 concernenti le opere stesse e quelle a struttura metallica.

Nella formazione dei conglomerati di cemento si deve avere la massima cura affinché i componenti riescano intimamente mescolati, bene incorporati e ben distribuiti nella massa.

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

Per ogni impasto si devono misurare dapprima le quantità dei vari componenti, in modo da assicurare che le proporzioni siano nella misura prescritta, mescolando da prima a secco il cemento con la sabbia, poi questa con la ghiaia o il pietrisco e in seguito aggiungendo l'acqua con ripetute aspersioni, continuando a rimescolare l'impasto finché esso non assuma l'aspetto di terra appena umida.

Costruito ove occorra il cassero per il getto, si comincia il versamento dello smalto cementizio che deve essere battuto fortemente a strati di piccola altezza finché l'acqua non affiori in superficie. Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a 15 cm.

Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si deve disporre della malta in modo da evitare, per quanto possibile, la formazione di vani e di ammanni.

I casseri occorrenti per le opere di getto devono essere sufficientemente robusti da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la 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 lavori e comunque non superiore a 15 cm e ogni strato non dovrà essere vibrato oltre un'ora dopo il sottostante.

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.

La vibrazione superficiale viene di regola applicata alle solette di piccolo e medio spessore (massimo 20 cm).

Quando sia necessario vibrare la cassaforma, è consigliabile fissare rigidamente il vibratore alla cassaforma stessa che deve essere opportunamente rinforzata. Sono da consigliarsi vibratorii a frequenza elevata (da 4.000 a 12.000 cicli al minuto o anche più).

I pervibratori vengono immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione di vuoti; nei due percorsi si potrà avere una velocità media di 8-10 cm/secondo; lo spessore del singolo strato dipende dalla potenza del vibratore e dalla dimensione dell'utensile.

Il raggio di azione viene rilevato sperimentalmente caso per caso e quindi i punti di attacco vengono distanziati in modo che l'intera massa risulti lavorata in maniera omogenea (distanza media 50 cm).

Si dovrà mettere particolare cura per evitare la segregazione del conglomerato; per questo esso dovrà essere asciutto con la consistenza di terra umida debolmente plastica.

La granulometria dovrà essere studiata anche in relazione alla vibrazione: con malta in eccesso si ha sedimentazione degli inerti in strati di diversa pezzatura; con malta in difetto si hanno precipitazioni della malta e vuoti negli strati superiori.

La vibrazione non deve prolungarsi troppo; di regola essa viene sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

Man mano che una parte del lavoro è finita, la superficie deve essere periodicamente innaffiata affinché la presa avvenga in modo uniforme e, quando occorra, anche coperta con sabbia o tela mantenuta umida per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura.

Le riprese devono essere, per quanto possibile, evitate. Quando siano veramente inevitabili, si deve umettare bene la superficie del conglomerato eseguito precedentemente se questo è ancora fresco; ove la presa sia iniziata o fatta, si deve raschiare la superficie stessa e, prima di versare il nuovo conglomerato, applicare un sottile strato di malta di cemento e sabbia nelle proporzioni che, a seconda della natura dell'opera, saranno di volta in volta giudicate necessarie dalla Direzione lavori, in modo da assicurare un buon collegamento dell'impasto nuovo col vecchio. Si deve fare anche la lavatura se la ripresa non è di fresca data.

In tutti i casi il conglomerato deve essere posto in opera per strati disposti normalmente agli sforzi dai quali la massa muraria di calcestruzzo è sollecitata.

Quando l'opera venga costruita per tratti o segmenti successivi, ciascuno di essi deve inoltre essere formato e disposto in guisa che le superfici di contatto siano normali alla direzione degli sforzi a cui la massa muraria, costituita dai tratti o segmenti stessi, è assoggettata.

Le pareti dei casseri di contenimento del getto di conglomerato possono essere rimosse soltanto quando il conglomerato abbia raggiunto un grado di maturazione sufficiente a garantire che la solidità dell'opera non abbia per tale operazione a soffrirne neanche minimamente.

Per lavori da eseguirsi con smalto cementizio in presenza di acqua marina, si devono usare tutte le cure speciali atte a impedire la penetrazione di acqua di mare nella massa cementizia.

Per il cemento armato da eseguirsi per opere lambite dalle acque marine ovvero da eseguirsi sul litorale marino ovvero a breve distanza dal mare, l'armatura metallica dovrà essere posta in opera in modo da essere protetta da almeno uno spessore di 4 centimetri di calcestruzzo e le superfici esterne delle strutture in cemento armato dovranno essere boiaccate.

Per il cemento armato precompresso si studieranno la scelta dei componenti e le migliori proporzioni dell'impasto con accurati studi preventivi di lavori.

Per le opere in cemento armato precompresso devono essere sempre usati, nei calcestruzzi, cementi ad alta resistenza con le prescritte caratteristiche degli inerti da controllarsi continuamente durante la



costruzione, impasti e dosaggi da effettuarsi con mezzi meccanici, acciai di particolari caratteristiche meccaniche, osservando scrupolosamente le norme di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086 e al decreto ministeriale 9 gennaio 1996 e successive integrazioni e modifiche.

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, all'appaltatore spetta sempre la completa e unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità del progetto appaltato e dei tipi di esecutivi che le saranno consegnati mediante ordini di servizio dalla Direzione lavori in corso di appalto e prima dell'inizio delle costruzioni.

L'appaltatore dovrà perciò avere sempre a disposizione, per la condotta effettiva dei lavori, un ingegnere competente per lavori in cemento armato, il quale risiederà sul posto per tutta la durata di essi. Detto ingegnere, qualora non sia lo stesso assuntore, dovrà però, al pari di questo, essere munito dei requisiti di idoneità a norma di quanto prescritto nel Capitolato generale.

Nella calcolazione dei ponti, i carichi da tenere presenti sono quelli indicati dal decreto ministeriale 2 agosto 1980 e dalla circolare del Ministero dei Lavori pubblici 11 novembre 1980, n. 20977 nonché dal decreto ministeriale 4 maggio 1990 e dalla circolare del Ministero dei Lavori pubblici 25 febbraio 1991, n. 34233, ovvero dalle successive integrazioni e modifiche.

Solo dopo intervenuta l'approvazione da parte della Direzione lavori, l'appaltatore potrà dare inizio al lavoro, nel corso del quale si dovrà scrupolosamente attenere a quanto prescritto dalla Direzione lavori. Spetta in ogni caso all'appaltatore la completa e unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione delle opere in cemento armato.

Le prove verranno eseguite a spese dell'appaltatore e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione lavori, tenendo presente che tutte le opere dovranno essere atte a sopportare i carichi fissati dalla normativa vigente.

Le prove di carico non si potranno effettuare prima di 50 giorni dall'ultimazione del getto.

L'appaltatore dovrà avere a disposizione per la condotta effettiva dei lavori un ingegnere competente per i lavori in cemento armato, il quale risiederà sul posto per tutta la durata dei lavori medesimi. Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974 e del decreto del Ministero dei Lavori pubblici 16 gennaio 1996 e successive integrazioni e modifiche.

Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico libero professionista iscritto all'albo, e che l'Impresa dovrà presentare - ove mancanti tra gli allegati di progetto - al Direttore lavori entro il termine che le verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto e allegati al contratto o alle norme che le verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte del Direttore lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dal Direttore lavori nell'esclusivo interesse dell'Ente Appaltante, l'Impresa stessa rimane unica e completa responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza essa dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenze essi potessero risultare.

Avvenuto il disarmo, la superficie delle opere sarà regolarizzata con malta cementizia; l'applicazione si farà previa pulitura e lavatura delle superfici delle gettate e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e fratazzo, con l'aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro.

Per quanto concerne i micropali afferenti le paratie di protezione degli scavi, dovranno essere realizzati a semplice cementazione inserendo entro una perforazione di piccolo diametro una armatura metallica e dovranno essere solidarizzati mediante il getto di malta cementizia. L'armatura dovrà essere costituita da tubi in acciaio senza saldature; la cementazione sarà eseguita a bassa pressione mediante un circuito a



tenuta facente capo ad un dispositivo posto a bocca foro. In particolare, la realizzazione di ciascun micropalo, perfettamente verticale, dovrà essere eseguita con attrezzatura a rotazione, con tubo forma a corona rotante, con prisma di widia e dovrà essere realizzato mediante armatura con tubo di ferro S235 di idoneo diametro e spessore e, successivamente, cementato mediante getto a bassa pressione di malta di resistenza caratteristica C20/25, dosata a 6.00 ql di cemento tipo 425 per mc di sabbia fino a un volume effettivo di getto non superiore a tre volte quello teorico del preforo. Il getto a bassa pressione dovrà essere effettuato mediante controtubo e speciale testina di tenuta.

Art. 54. Coperture a lastroni

I lastroni per copertura di acquedotti e tombini potranno essere in pietra da taglio della qualità la più resistente, lavorati a filo dritto sulle due facce laterali di contatto e spianati alla grossa punta sulla loro superficie inferiore e superiore; la loro lunghezza dovrà essere tale da poter appoggiare su ciascun muro per una rientranza non minore di 20 cm e larghezza minima di ogni pezzo nel senso dell'asse longitudinale dell'acquedotto non dovrà essere mai minore di 0,50 m.

I lastroni dovranno essere posati con malta e battuti con mazzuolo fino a far rifluire la malta stessa, in modo da assicurare l'uniforme appoggio sulla sottostante muratura.

Potranno essere anche ordinati in conglomerato cementizio armato.

Art. 55. Rabbocature

Le rabbocature che occorresse eseguire sui muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco saranno formate con malta del tipo di cui all'art. 115 - Malte e conglomerati, secondo le indicazioni della Direzione lavori.

Prima dell'applicazione della malta, le connessure saranno diligentemente ripulite, fino a una conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e poi riscagliate, ove occorra, e profilate con apposito ferro.

Art. 56. Demolizioni

Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati in basso, salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.

Nelle demolizioni l'appaltatore dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della Direzione lavori, impiegarsi utilmente, sotto pena di rivalsa di danni verso la Stazione appaltante, alla quale spetta ai sensi dell'art. 36 del Capitolato generale la proprietà di tali materiali, alla pari di quello proveniente dagli scavi in genere, e l'appaltatore dovrà provvedere per la loro cernita, trasporto in deposito, ecc., in conformità e con tutti gli oneri previsti nel citato art. 36.

La Direzione lavori si riserva di disporre con sua facoltà insindacabile l'impiego dei suddetti materiali utili per l'esecuzione dei lavori appaltati, da valutarsi con i prezzi ad essi attribuiti in elenco, ai sensi del citato art. 36 del Capitolato generale.

I materiali non utilizzati provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura e spese dell'appaltatore, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori con le norme o cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie.

Art. 57. Drenaggi

I drenaggi e le fognature di risanamento del corpo stradale e zone circostanti che si rendessero necessari 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 lavori disporrà, all'atto esecutivo, quanti pozzi riterrà necessario praticare e in relazione al saggio ove risulti il punto più depresso dello strato impermeabile lungo l'asse del drenaggio, sarà stabilita la profondità di questo e la pendenza del cunicolo.

Detti pozzi saranno scavati della lunghezza da 2 a 3 m 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 e 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 cm secondo l'importanza del drenaggio, così da costituire un cunicolo di scolo, da coprire con lastroni e successivamente col riempimento di cui all'articolo relativo ai Riempimenti con pietrame.

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 sinusoide.

L'acciaio della lamiera ondulata, dello spessore minimo di 1,2 mm - con tolleranza UNI (norme UNI 7344 e UNI 8661) dovrà avere carico unitario di rottura non inferiore a 34/mm² e sarà protetto su entrambe le facce da zincatura eseguita secondo il processo Sendzimir con 480 grammi nominali di zinco per metro quadrato.

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

Per questo tipo di tubo l'unica forma impiegabile è quella circolare con diametro variabile da 15 a 25 cm.

Tubazioni per lo scarico delle acque di superficie dai rilevati. Saranno dello stesso materiale e avranno le stesse caratteristiche delle tubazioni di cui al precedente paragrafo con la sola differenza che non avranno fori.

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 e 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 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 0,50 m 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 0,40 m 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 AASHTO M 36-74 e M 167-72.

Tubazioni in pvc rigido non plastificato - serie pesante. Le tubazioni in PVC (cloruro di polivinile) rigido non plastificato devono corrispondere alle caratteristiche e ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme vigenti e alle Raccomandazioni I.I.P. I tubi in PVC sono fabbricati con cloruro di polivinile esente da plastificanti e cariche inerti, non colorato artificialmente e miscelato - a scelta del fabbricante purché il manufatto ottenuto risponda ai requisiti stabiliti dalle norme vigenti - con opportuni stabilizzanti e additivi nelle quantità necessarie.

Devono avere costituzione omogenea e compatta, superficie liscia ed esente da ondulazioni e da striature cromatiche notevoli, da porosità e bolle, presentare una sezione circolare costante e avere le estremità rifinite in modo da consentire il montaggio e assicurare la tenuta del giunto previsto per le tubazioni stesse.

I tubi e i raccordi di PVC devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI.

I raccordi e i pezzi speciali in PVC per acquedotti e per fognature dovranno rispondere alle caratteristiche stabilite rispettivamente dalle norme UNI 7442 o UNI 7447.

Per la fognatura (scarichi di acque di rifiuto civili e industriali: acque bianche, nere e miste) saranno impiegati tubi del tipo UNI.

Art. 58. Opere in ferro

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà il Direttore lavori con particolare attenzione nelle saldature e bollature. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, ribattiture, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione.

Ogni mezzo od opera completa in ferro - ove non prevista zincata - dovrà essere fornita a pie' d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta del Direttore lavori, l'Impresa dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

L'Impresa sarà in ogni caso obbligata a controllare gli ordinativi e a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo essa responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare si prescrive che le inferriate, cancellate, cancelli, ecc. saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben diritti, spianati e in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, e il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.



Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto e in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe e arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio, in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

Art. 59. Opere da stagnaio

I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio o in altri metalli dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, nonché lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.). Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido, ovvero di minio di piombo e olio di lino cotto, o anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni del Direttore lavori.

Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture, o saldature, secondo quanto prescritto dal Direttore lavori e in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Impresa ha obbligo di presentare, a richiesta del Direttore lavori, i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, ecc., completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenere l'approvazione da parte del Direttore lavori prima dell'inizio delle opere stesse

Art. 60. Tubazioni e canalizzazioni in genere

Generalità. Le tubazioni, gli elementi prefabbricati e le apparecchiature idrauliche devono corrispondere alle venti norme tecniche.

Ordinazione. L'Impresa effettuerà l'ordinazione delle tubazioni e delle canalizzazioni entro il termine che potrà stabilire il Direttore lavori e che sarà comunque tale, tenuto anche conto dei tempi di consegna, da consentire lo svolgimento dei lavori secondo il relativo programma e la loro ultimazione nel tempo utile contrattuale.

L'Impresa invierà al Direttore lavori – che ne darà subito comunicazione all'Amministrazione – copia dell'ordinazione e della relativa conferma da parte della Ditta fornitrice, all'atto rispettivamente della trasmissione e del ricevimento.

L'ordinazione dovrà contenere la clausola seguente o equipollente.

«La Ditta fornitrice si obbliga a consentire, sia durante che al termine della lavorazione, libero accesso nella sua fabbrica alle persone all'uopo delegate dall'Amministrazione appaltatrice dei lavori e ad eseguire i controlli e le verifiche che esse richiedessero – a cura e spese dell'Impresa – sulla corrispondenza della fornitura alle prescrizioni del contratto di appalto relativo ai lavori sopra indicati.

Si obbliga inoltre ad assistere, a richiesta e a spese dell'Impresa, alle prove idrauliche interne delle tubazioni e/o canalizzazioni poste in opera».

L'unica fornitura o ciascuna delle singole parti in cui l'intera fornitura viene eseguita, sarà in ogni caso accompagnata dal relativo certificato di collaudo compilato dalla Ditta fornitrice, attestante la conformità della fornitura alle norme vigenti e contenente la certificazione dell'avvenuto collaudo e l'indicazione dei valori ottenuti nelle singole prove.

I risultati delle prove di riferimento e di collaudo dei tubi, delle canalizzazioni, dei giunti e dei pezzi



speciali effettuate in stabilimento a controllo della produzione – alle quali potranno presenziare sia l'Impresa e sia il Direttore lavori od altro rappresentante dell'Amministrazione e le quali comunque si svolgeranno sotto la piena ed esclusiva responsabilità della Ditta fornitrice – saranno valutati con riferimento al valore della pressione nominale di fornitura PN.

L'Impresa richiederà alla ditta fornitrice la pubblicazione di questa – di cui un esemplare verrà consegnato al Direttore lavori – contenente le istruzioni sulle modalità di posa in opera della tubazione.

Accettazione delle tubazioni e delle canalizzazioni – Marcatura. L'accettazione delle tubazioni e delle canalizzazioni è regolata dalle prescrizioni di questo Capitolato nel rispetto di quanto indicato al punto 2.1.4. del D.M. 12 dicembre 1985, nonché delle istruzioni emanate con la circolare del Ministero dei Lavori pubblici n. 27291 del 20 marzo 1986 e, per i tubi in cemento armato ordinario e prefabbricato e in cemento armato precompresso, delle norme vigenti per le strutture in cemento armato, in quanto applicabili.

Nei riguardi delle pressioni e dei carichi applicati staticamente devono essere garantiti i requisiti limiti indicati nelle due tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985.

Tutti i tubi, le canalizzazioni, i giunti e i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti la ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe d'impiego) e possibilmente l'anno di fabbricazione; le singole partite della fornitura dovranno avere una documentazione dei risultati delle prove eseguite in stabilimento caratterizzanti i materiali e i tubi forniti.

L'Amministrazione ha la facoltà di effettuare sulle tubazioni fornite in cantiere - oltre che presso la fabbrica - controlli e verifiche ogni qualvolta lo riterrà necessario, secondo le prescrizioni di questo Capitolato e le disposizioni del Direzione lavori

Rivestimento interno. Il rivestimento interno delle tubazioni non deve contenere alcun elemento solubile in acqua né alcun prodotto che possa dare sapore od odore all'acqua dopo un opportuno lavaggio della condotta.

Per le condotte di acqua potabile il rivestimento interno non deve contenere elementi tossici.

Tipi di giunti. Oltre ai giunti specificati per i vari tipi di tubazioni (acciaio, ghisa, ecc.), potranno adottarsi, in casi particolari (come l'allestimento di condotte esterne provvisorie), i seguenti altri tipi di giunti:

- giunto a flange libere con anello di appoggio saldato a sovrapposizione, secondo le norme UNI 6087 a 6090, 2299, 2300;
- giunto a flange saldate a sovrapposizione, secondo le norme UNI 6082, 2276 a 2278, 6083, 6084.
- giunto a flange saldate di testa, secondo le norme UNI 2279 a 2286, 6085, 6086;
- giunto Victaulic, automatico;
- giunto Gibault o simili.

Apparecchiature idrauliche. Le apparecchiature idrauliche dovranno corrispondere alle caratteristiche e requisiti di accettazione delle vigenti norme UNI.

Su richiesta del Direttore lavori, l'Impresa dovrà esibire - comunicando il nominativo della ditta costruttrice - i loro prototipi, che il Direttore lavori, se li riterrà idonei, potrà fare sottoporre a prove di fatica nello stabilimento di produzione od in un laboratorio di sua scelta; ogni onere e spesa per quanto sopra resta a carico dell'Impresa.

L'accettazione delle apparecchiature da parte del Direttore lavori non esonera l'Impresa dall'obbligo di consegnare le apparecchiature stesse in opera perfettamente funzionanti.



Tubazioni in PVC rigido non plastificato per fognature. Le tubazioni in PVC (cloruro di polivinile) rigido non plastificato devono corrispondere alle caratteristiche e ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme EN 1401 serie SN 8.

I tubi in PVC sono fabbricati con cloruro di polivinile esente da plastificanti e cariche inerti, non colorato artificialmente e miscelato - a scelta del fabbricante, purché il manufatto ottenuto risponda ai requisiti stabiliti dalle norme - con opportuni stabilizzanti e additivi nelle quantità necessarie.

Devono avere costituzione omogenea e compatta, superficie liscia ed esente da ondulazioni e da striature cromatiche notevoli, da porosità e bolle, presentare una sezione circolare costante, avere le estremità rifinite in modo da consentire il montaggio e assicurare la tenuta del giunto previsto per le tubazioni stesse.

Chiusini e griglie in ghisa sferoidale. I chiusini di copertura dei pozzetti saranno in ghisa sferoidale secondo le norme UNI-ISO 1083, con resistenza a rottura superiore a 400 Kn (40 tonnellate) conforme alla norma UNI EN 124 classe D400, prodotti in stabilimenti ufficialmente certificati a norma ISO 9001 e provvisti di certificato corrispondente:

- di tipo a riempimento, in modo da poter contenere la pavimentazione in calcestruzzo, di tealio a sagoma circolare di diametro non inferiore a 850 mm e altezza non inferiore a 100 mm o con telaio quadrato e coperchio rotondo con passo d'uomo non inferiore a 600 mm, di ghisa a grafite sferoidale di Classe D 400 secondo le norme UNI ISO 1083;
- di tipo Rexel con telaio a sagoma circolare di diametro non inferiore a 850 mm e altezza non inferiore a 100 mm, con passo d'uomo pari a 600 mm, rivestito con vernice bituminosa e composto da: 1) telaio a sagoma circolare di diametro non inferiore a 850 mm, di altezza non inferiore a 100 mm, con fori e asole di fissaggio, munito di guarnizione circolare di tenuta antibasculamento in polietilene appoggiata su apposita sede, con possibilità di rialzo a mezzo di anelli appositi in ghisa sferoidale di altezza 50-60 mm che non compromettono il bloccaggio del coperchio esistente; 2) coperchio circolare con disegno antisdrucchiolo sulla superficie a vista, dotato di un elemento elastico in esso integrato che ne consente il bloccaggio automatico sul telaio senza l'ausilio di altri sistemi di chiusura e provvisto di un sistema da articolazione che ne consente il ribaltamento a 130° e l'estrazione a 90°. Telaio e coperchio debbono portare una marchiatura a rilievo, leggibile e durevole indicante: a) il riferimento alla norma (en 124); b) la classe corrispondente (d400); c) il nome o la sigla del fabbricante.

Le griglie di raccolta saranno concave, in ghisa sferoidale secondo le norme UNI-ISO 1083, con resistenza a rottura superiore a 250 Kn (25 tonnellate) conforme alla norma UNI EN 124 classe C250, del tipo con barre ondulate antintasamento, prodotte in stabilimento ufficialmente certificato a norma ISO 9001 e provviste di certificato corrispondente, rivestite con vernice bituminosa e composta da:

- telaio a sagoma quadrata di dimensioni 500x500 mm con luce netta interna non inferiore a 400 mm, di altezza non inferiore a 100 mm, con fori e asole di fissaggio, il tutto per un peso totale pari a 34,10 kg.
- coperchio con incavo a disegno antisdrucchiolo sulla superficie a vista.

Telaio e coperchio debbono portare una marchiatura a rilievo, leggibile e durevole indicante: a) il riferimento alla norma (en 124); b) la classe corrispondente (c250); c) la sigla del fabbricante.

CAPO 5 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

Art. 61. Lavori a misura

Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 39 o 40, e



per tali variazioni la Direzione lavori, sentito il R.U.P. e con l'assenso dell'appaltatore, possa essere definito un prezzo complessivo onnicomprensivo, esse possono essere preventivate "a misura".

Nei casi di cui al comma 1, qualora il prezzo complessivo non sia valutabile mediante l'utilizzo dei prezzi unitari di elenco, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi. Il corrispettivo per il lavoro a corpo, a sua volta assoggettato al ribasso d'asta, resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal Direttore lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.

La eventuale contabilizzazione "a misura" delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco dei prezzi unitari.

Gli oneri per la sicurezza, sono valutati sulla base dei prezzi contenuti nell'elaborato di progetto che valuta i predetti oneri, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

Art. 62. Lavori a corpo

La misurazione e la valutazione dei lavori a corpo sono effettuate secondo l'art. 184 e seguenti del D.P.R.207/2010 nelle modalità contenute nel predetto regolamento, le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera

Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

La contabilizzazione del lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

La realizzazione di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavoro a corpo.

Art. 63. Lavori in economia

Se già previsti nel progetto, la contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'art. 179 del Regolamento di attuazione (d.P.R.5 ottobre 2010, n. 207). Gli oneri



per la sicurezza, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

Se non espressamente previste nel progetto e nel relativo quadro economico le prestazioni in economia potranno essere eseguite soltanto per esigenze eccezionali e solo nei limiti degli ordini impartiti e delle autorizzazioni concesse di volta in volta dal Responsabile del procedimento.

Per le prestazioni in economia gli operai messi a disposizione dall'appaltatore dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti delle necessarie attrezzature e mezzi. Le macchine gli attrezzi e i mezzi utilizzati dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

I prezzi delle somministrazioni in economia sono stabiliti come segue:

- a) mercedi operai: per ogni ora di operaio specializzato, qualificato e comune, secondo quanto indicato sul libretto di lavoro, unico documento ritenuto valido ai fini del riconoscimento della qualifica della manodopera, è accreditabile all'appaltatore l'importo rinveniente dall'applicazione delle tariffe e costi orari della manodopera desunti dalle tabelle dei contratti collettivi di lavoro cui l'impresa fa riferimento, incrementato del 15% per spese generali e del 10% - ridotto del ribasso di gara - per utili di impresa;
- a) per trasporti e noli di eventuali macchine e attrezzature, si farà riferimento ai costi del rilevamento della "Commissione prezzi materiali da costruzione, trasporti e noli" operante presso la Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Matera e pubblicati mensilmente, incrementati del 15% per spese generali e del 10% - ridotto del ribasso di gara - per utili di impresa;
- b) per i materiali i cui costi siano desunti dall'elenco prezzi allegato al presente Capitolato, si applicherà il solo ribasso di gara; per i materiali i cui costi siano desunti dal rilevamento della "Commissione prezzi materiali da costruzione, trasporti e noli" operante presso la Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Matera e pubblicati mensilmente, si applicherà l'incremento del 15% per spese generali e del 10% - ridotto del ribasso di gara - per utili di impresa.

Art. 64. Scavi

a) Scavi in genere

Oltre che per gli obblighi particolari stabiliti nel presente articolo, con i prezzi di Elenco per gli scavi in genere l'Impresa deve ritenere compensata per tutti gli oneri che essa dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazioni di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte, che bagnate, di qualsiasi consistenza e anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro all'ingiro delle murature, attorno e sopra le condotte d'acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbatacchiature e armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni e allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di



scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.

- per ogni altra prestazione e onere necessari per l'esecuzione completa degli scavi.

b) Scavi di sbancamento

Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Impresa all'atto della consegna e all'atto della misurazione.

c) Scavi di fondazione

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'Elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di Elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra i piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso Elenco dei prezzi.

Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo d'Elenco.

d) Scavi in trincea per la posa della tubazione

Le misure degli scavi in trincea per la posa della tubazione - come caso particolare degli scavi di fondazione - saranno rilevati per tratti in ciascuno dei quali l'andamento del terreno abbia una certa uniformità.

Per ogni tratto la lunghezza verrà misurata in orizzontale fra le sezioni verticali dei due estremi.

La profondità H sarà misurata, nelle due suddette sezioni, fra il punto medio del fondo dello scavo e il punto d'intersezione della verticale tirata da tale punto medio con la retta congiungente gli estremi del ciglio del piano di campagna rimasto dopo lo scavo; potrà anche non essere misurata e ricavarsi dai profili longitudinali esecutivi, se questi sono stati fedelmente rispettati nell'esecuzione degli scavi.

La larghezza dello scavo L non sarà di norma misurata e sarà contabilizzata - sempre riferita ad uno scavo a pareti verticali, anche se è stato eseguito con pareti a scarpa - secondo misure predeterminate per ogni valore dei diametri nominali della tubazione di qualsiasi tipo che vi è stata posata, come segue, tranne che sia stato eseguito con pareti a scarpa per ordine del Direttore lavori.

Quando gli scavi si devono eseguire con l'impiego di armature (casseri, ecc.) alle larghezze di cui sopra saranno aggiunti 10 cm per i tratti armati.

I volumi di scavo saranno ottenuti, per ogni tratto, moltiplicando la lunghezza del tratto per la media aritmetica delle aree, determinate in base alla profondità e alla larghezza misurate come sopra detto, delle sezioni estreme del tratto.

e) Scavi subacquei

I sovrapprezzi per scavi subacquei in aggiunta al prezzo degli scavi di fondazione saranno pagati a metro cubo con le norme e modalità prescritte nel presente articolo, lett. c), e per zone successive a partire dal piano orizzontale a quota 0,20 m sotto il livello normale delle acque nei cavi, procedendo verso il basso. I prezzi di elenco sono applicabili anche per questi scavi unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo ricadenti in ciascuna zona, compresa fra il piano superiore e il piano immediatamente inferiore che delimitano la zona stessa, come è indicato nell'Elenco prezzi.

Pertanto la valutazione dello scavo eseguito entro ciascuna zona risulterà definita dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione del corrispondente prezzo di Elenco.

Nel caso che l'Amministrazione si avvalga della facoltà di eseguire in economia gli esaurimenti e prosciugamenti dei cavi, pagando a parte questo lavoro, lo scavo entro i cavi così prosciugati verrà



pagato come gli scavi di fondazione all'asciutto od in presenza d'acqua, indicati alla lett. c) applicando i prezzi relativi a questi scavi per ciascuna zona, a partire quindi in questo caso dal piano di sbancamento.

f) Scavi per i pozzetti

Lo scavo per la costruzione o posa in opera di pozzetti per apparecchiature idrauliche od altri manufatti lungo la condotta, sarà misurato per il suo volume effettivo, senza deduzione del volume convenzionale dello scavo per la condotta di cui alla precedente lettera d) e sarà contabilizzato con la stessa voce d'Elenco prezzi dello scavo per la posa delle tubazioni.

Art. 65. Disfacimenti di pavimentazioni stradali

I disfacimenti e le demolizioni delle ossature e delle pavimentazioni stradali di qualsiasi genere, anche in presenza di traffico, eseguiti con i sottostanti scavi per la condotta, saranno considerati come parti di questi scavi e compensati con i prezzi di Elenco dello scavo per la posa delle tubazioni.

Art. 66. Paratie e casseri in legname

Saranno valutati per la loro superficie effettiva e nel relativo prezzo di elenco s'intende compensata ogni fornitura occorrente di legname, ferramenta, ecc., e ogni sfrido relativo, ogni spesa per la lavorazione e apprestamento, per collocamento in opera di longarine o filagne di collegamento, infissione di pali, tavoloni o palancole, per rimozioni, perdite, guasti e per ogni altro lavoro, nessuno escluso od eccettuato, occorrente per dare le opere complete e idonee all'uso.

Art. 67. Demolizioni di muratura

Per la demolizione delle murature si applicheranno al loro volume effettivo i prezzi d'Elenco che comprendono in particolare la scelta, l'accatastamento e il trasporto a rifiuto dei materiali.

I materiali utilizzabili che, ai sensi del suddetto articolo, dovessero venire reimpiegati dall'Impresa a semplice richiesta del Direttore lavori, verranno addebitati all'Impresa stessa, considerandoli come nuovi, in sostituzione dei materiali che essa avrebbe dovuto provvedere e cioè allo stesso prezzo fissato per questi nell'elenco, ovvero, mancando esso, al prezzo commerciale, dedotto in ambedue i casi il ribasso d'asta. L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto perciò dall'importo dei lavori, in conformità a quanto dispone l'art. 40 del Capitolato generale.

Art. 68. Rinterri e rilevati

a) Rinterro del cavo della condotta

Il rinterro del cavo delle tubazioni, completo nelle sue varie fasi (rinfianco, rinterro parziale, rinterro definitivo), sarà contabilizzato nelle stesse quantità dello scavo convenzionale corrispondente, senza tenere conto del volume occupato dall'eventuale letto di posa, dalla condotta e dai pozzetti, né di quello dell'eventuale pavimentazione stradale demolita, essendo per contro compensati con la relativa voce di Elenco prezzi tutti gli oneri per il ripristino definitivo del piano di campagna o del piano sottostante la pavimentazione stradale nonché per il trasporto a rifiuto del materiale residuo.

Qualora il Direttore lavori escluda la possibilità di impiegare il materiale di scavo per il rinterro (in tutto od in parte, a causa delle sue caratteristiche rocciose od argillose, ecc.), l'Impresa dovrà eseguirlo con materiale granulare proveniente da cave di prestito accettate dal Direttore lavori.

In questo caso il volume del rinterro da contabilizzare con la relativa voce d'Elenco prezzi sarà ottenuto deducendo dal corrispondente volume di scavo convenzionale per la condotta il volume occupato dal letto di posa, dal tubo (il cui volume sarà calcolato senza tenere conto dei bicchieri, moltiplicando cioè la lunghezza per la sezione esterna del tubo) e dall'eventuale ossatura, sottofondo e pavimentazione stradale.

b) Rilevati e rinterri



Per i rilevati e rinterri da addossare alle murature dei manufatti e di qualsiasi altra opera si dovranno sempre impiegare terreni sciolti sabbiosi o ghiaiosi, di opportuna granulometria e approvati dal Direttore lavori, restando in modo assoluto vietato l'impiego di quelli argillosi e in generale di tutti quelli che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano, generando spinte. Nella formazione di detti rilevati dovrà essere posta ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di uguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le terre con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico mal distribuito.

I terrapieni saranno addossati alle murature solo dopo che queste abbiano raggiunto la completa stagionatura, salvo diversa disposizione del Direttore lavori.

Art. 69. Murature

a) Murature in genere

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume o a superficie, secondo la loro categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè intonaci e dedotti i vani, 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 e i ponti di servizio di qualsiasi importanza, per il carico, trasporto, innalzamento o discesa 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 vista, del tipo indicato nel relativo prezzo di elenco delle murature, sempreché questo non sia previsto con pagamento separato.

Nei prezzi delle murature di qualsiasi specie, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri: tale rinzaffo sarà sempre eseguito e compreso nel prezzo unitario anche a tergo dei muri che debbano essere poi caricati da terrapieni; è pure sempre 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.

Nei prezzi unitari delle murature da eseguire con pietrame di proprietà della Stazione appaltante, come in generale per tutti i lavori per i quali s'impiegano materiali di proprietà della Stazione appaltante (non ceduti all'appaltatore), si intende compreso ogni trasporto, ripulitura e adattamento dei materiali stessi per renderli idonei alla messa in opera, nonché la messa in opera degli stessi.

Le murature eseguite con materiali ceduti all'appaltatore saranno valutate con i prezzi normali suddetti delle murature con pietrame fornito dall'appaltatore, intendendosi in questi prezzi compreso e compensato ogni trasporto e ogni onere di lavorazione, messa in opera ecc., come sopra, del pietrame ceduto.

Qualunque sia l'incurvatura data alla pianta e alle sezioni trasversali dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate coi prezzi delle murature rette senza alcun compenso.

Le murature rette o curve in pietrame o mattoni saranno quindi pagate a metro cubo coi prezzi di elenco, stabiliti per i vari tipi, strutture e provenienza dei materiali impiegati.

Le volte rette od oblique e gli archi in conci di pietrame o mattoni saranno pagati anche essi a volume e a seconda del tipo, struttura e provenienza dei materiali impiegati, coi prezzi di elenco e in essi s'intendono comprese tutte le forniture, lavorazioni e magistero per dare la volta in opera completa con tutti i giunti delle facce viste frontali e di intradosso profilati e stuccati.



b) Murature con pietrame dell'Amministrazione

Nei prezzi unitari di Elenco di tutte le categorie di lavoro per le quali s'impiegano materiali di proprietà dell'Amministrazione (non ceduti all'Impresa), s'intende compreso ogni onere per trasporto, ripulitura, adattamento e posa in opera dei materiali stessi.

Le murature eseguite con materiali ceduti all'Impresa saranno valutate con i prezzi delle murature in pietrame fornito dall'Impresa, intendendosi in questi prezzi compreso e compensato ogni onere per trasporto, lavorazione, pulitura, messa in opera, ecc., del pietrame ceduto.

c) Murature di pietra da taglio.

La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del minimo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e altri pezzi, da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.

Per le pietre, di cui una parte viene lasciata greggia, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto delle dimensioni assegnate alla medesima dai tipi prescritti.

Nei relativi prezzi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri, di cui alla precedente lettera a).

d) Murature di mattoni

Le murature di mattoni si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore ad 1 m².

e) Riempimento di pietrame a secco.

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.

f) Paramenti di faccia vista

I prezzi stabiliti in Elenco per la lavorazione delle facce viste che siano da pagare separatamente dalle murature, comprendono non solo il compenso per la lavorazione delle facce viste, dei piani di posa e di combaciamento, ma anche quello per l'eventuale maggior costo del pietrame di rivestimento, qualora questo fosse previsto di qualità e provenienza diversa da quello del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna.

La misurazione dei paramenti in pietrame e delle cortine di mattoni verrà effettuata per la loro superficie effettiva, dedotti i vuoti e le parti da pietra da taglio od artificiale.

Sempre che non sia diversamente disposto, ed eccettuati i casi di paramenti in pietrame da applicare alle facce viste di strutture murarie non eseguite in pietrame (calcestruzzi, conglomerati, ecc., nei quali casi si applicheranno prezzi separati per il nucleo e per il paramento), tutte le murature saranno valutate applicando al loro volume complessivo il prezzo che compete alla muratura greggia, e alle superfici delle facce viste lavorate i sovrapprezzi stabiliti secondo le specie di paramento prescritto ed eseguito.

Art. 70. Demolizioni di murature

I prezzi fissati in tariffa per la demolizione delle murature si applicheranno al volume effettivo delle murature da demolire: quelli indicati appositamente indicati nell'elenco prezzi saranno invece applicati al volume apparente, ossia vuoto per pieno.

Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri e obblighi specificati nell'articolo relativo alle Demolizioni precedente e in particolare la scelta, l'accatastamento e il trasporto a rifiuto dei materiali.

I materiali utilizzabili che, ai sensi del suddetto articolo, dovessero essere rilevati dall'appaltatore, a semplice richiesta della Direzione lavori saranno dalla medesima pagati alla Stazione appaltante coi prezzi relativi a ciascuna qualità di materiali; i quali prezzi non sono soggetti a ribasso. L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto dall'importo netto dei lavori in conformità di quanto dispone l'art. 36 del Capitolato generale.



Art. 71. Conglomerati e solai

a) Calcestruzzi e smalti

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc. e gli smalti costruiti di getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo d'esecuzione dei lavori.

b) Conglomerato cementizio armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazioni del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, nonché la posa in opera, sempre che non sia pagata a parte.

Nei prezzi di elenco dei conglomerati armati sono anche compresi e compensati gli stampi di ogni forma, i casseri, casseforme e cassette per il contenimento del conglomerato, le armature di sostegno in legname di ogni sorta, grandi o piccole, i parchi provvisori di servizio, l'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera in cemento armato dovrà essere costruita, nonché la rimozione delle armature stesse ad opera ultimata, il getto e sua pestonatura.

Art. 72. Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitti e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se non esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura di tracce di qualunque genere, della muratura, di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore maggiore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.

Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 mq, valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, e aggiunte le loro riquadrature.

L'intonaco dei pozzetti d'ispezione per acquedotti e fognature sarà valutato per la superficie delle pareti senza detrarre la superficie di sbocco e imbocco delle condotte, in compenso delle profilature e dell'intonaco sulle grossezze dei muri.

Art. 73. Tinteggiature, coloriture e verniciature

Per la coloritura o verniciatura delle opere in ferro si osserveranno le norme seguenti:

a) per le opere in ferro semplici, quali finestre grandi a vetrate, saranno computati tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei



sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

b) per le opere in ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata una volta l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente.

Art. 74. Lavori in ferro

Tutti i lavori in ferro saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo del ferro stesso a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della sua posa in opera, con pesatura fatta in contraddittorio e a spese dell'Impresa, escluse bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in ferro è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

Sono pure compresi e compensati:

- l'esecuzione dei necessari fori e incastri nelle murature e pietre da taglio, le impiombature e suggellature, le malte e il cemento, nonché la fornitura del piombo per le impiombature;
- la coloritura con minio e olio cotto, il tiro e il trasporto in alto, ovvero la discesa in basso e tutto quanto è necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza.

Nel prezzo del ferro per armature di opere in cemento armato, oltre alla lavorazione e ogni sfrido, è compreso l'onere per la legatura dei singoli elementi con filo di ferro, la fornitura del filo di ferro e la posa in opera dell'armatura stessa.

Art. 75. Manufatti in ferro - parapetti in ferro tubolare

I lavori in ferro profilato o tubolare saranno valutati a peso e i relativi prezzi applicati al peso effettivamente determinato prima della posa in opera mediante pesatura diretta a spese dell'appaltatore o mediante dati riportati da tabelle ufficiali U.N.I. I prezzi comprendono pure, oltre la fornitura, la posa in opera, l'esecuzione dei necessari fori, la saldatura, la 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 di antiruggine e le due successive di biacca ad olio, od altra vernice precisata nell'elenco prezzi.

Per i parapetti, la valutazione verrà effettuata a peso complessivo dell'opera con tutti gli oneri sopra esposti e tenendo presente che nel prezzo unitario è pure compresa la posa in opera.

Art. 76. Disposizioni generali relative ai prezzi

I prezzi in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati e le somministrazioni, compensano:

- a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
- b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
- c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;

I prezzi medesimi, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio. Essi sono fissi e invariabili; però l'Amministrazione si riserva la facoltà di rivedere e modificare i prezzi di appalto alle condizioni e nei limiti di cui alle disposizioni legislative vigenti all'atto dell'aggiudicazione.

Tutte le contabilizzazioni indicate sopra non escludono in alcun modo le ritenute di legge.

Art. 77. Carreggiata

- a) Compattazione meccanica dei rilevati.



La compattazione meccanica dei rilevati sarà valutata a metro cubo, quale compenso in aggiunta a quello per la formazione dei rilevati.

b) Massicciata.

La ghiaia e il pietrisco e in generale tutti i materiali per massicciate stradali si valuteranno a metro cubo, coi prezzi di elenco relativi.

Normalmente la misura dovrà effettuarsi prima della posa in opera; il pietrisco o la ghiaia verranno depositati in cumuli regolari e di volume il più possibile uguale lungo la strada, oppure in cataste di forma geometrica; la misurazione a scelta della Direzione lavori verrà fatta o con canne metriche, oppure col mezzo di una cassa parallelepipedica senza fondo che avrà le dimensioni di 1,00x1,00x0,50 m. All'atto della misurazione sarà in facoltà della Direzione lavori di dividere i cumuli in tante serie ognuna di un determinato numero e di scegliere in ciascuna serie il cumulo da misurare come campione. Il volume del cumulo misurato sarà applicato a tutti quelli della corrispondente serie e se l'appaltatore avrà mancato all'obbligo dell'uguaglianza dei cumuli dovrà sottostare al danno che le potesse derivare da tale applicazione.

Tutte le spese di misurazione, comprese quelle della fornitura e trasporto della cassa, e quelle per lo spandimento dei materiali, saranno a carico dell'appaltatore e compensate coi prezzi di tariffa della ghiaia e del pietrisco.

Quanto sopra vale anche per i rimanenti materiali di massicciata, ghiaia e pietrisco di piccole dimensioni che potessero occorrere per le banchine di marciapiedi, piazzali e altro, e per il sabbione a consolidamento della massicciata, nonché per le cilindature, bitumature, quando la fornitura non sia compresa nei prezzi di questi lavori, e per qualsiasi altro scopo.

Potrà anche essere disposta la misura in opera con convenienti norme e prescrizioni.

c) Impietramento od ossatura.

L'impietramento per sottofondo di massicciata verrà valutato a metro quadrato della relativa superficie e, con i prezzi di elenco stabiliti a seconda delle diverse altezze da dare al sottofondo, l'appaltatore s'intenderà compensato di tutti gli oneri e obblighi.

La misura e il pagamento possono riferirsi a volume misurato in opera od in cataste come per la precedente lettera b).

d) Cilindratura di massicciata e sottofondi.

Il lavoro di cilindratura di massicciate con compressore a trazione meccanica sarà pagato in ragione di metro cubo in pietrisco cilindato, qualunque sia la larghezza della striscia da cilindare.

Coi prezzi di elenco relativi a ciascuno dei tipi di cilindratura s'intenderà compensata ogni spesa per noli, trasporto dei compressori a piè d'opera all'inizio del lavoro e per ritornare poi in rimessa, sia per il ricovero durante la notte che nei periodi di sosta.

Nel prezzo stesso è compreso il consumo dei combustibili e lubrificanti per l'esercizio dei rulli, lo spandimento e configurazione dei materiali di massicciata, la fornitura e l'impiego dell'acqua per la caldaia e per l'innaffiamento, dove occorre, del pietrisco durante la rullatura, la fornitura e lo spandimento dei materiali di saturazione o di aggregazione, ove occorrono, ogni spesa per il personale addetto alle macchine, la necessaria manovalanza occorrente durante il lavoro, nonché di tutto quanto altro potrà occorrere per dare compiuto il lavoro a perfetta regola d'arte.

La cilindratura di sottofondo, qualora venga ordinata sarà pagata in ragione di metri cubi di sottofondo in opera, col prezzo di elenco, nel quale sono compresi tutti gli oneri principali ed eventuali di cui sopra (oppure a superficie cilindata col prezzo di elenco relativo).

e) Fondazioni e pavimentazioni in conglomerato cementizio; fondazioni in terra stabilizzata.

Anche per queste voci la valutazione è prevista a metro cubo di opera finita. Il prezzo a metro cubo della fondazione e pavimentazione comprende tutti gli oneri per:

- lo studio granulometrico della miscela;
- la fornitura e stesa di un centimetro di sabbia quale letto di posa del calcestruzzo, e dello strato di



cartone catramato isolante;

- la fornitura degli inerti nella qualità e quantità prescritte dal Capitolato speciale d'appalto, nonché la fornitura del legante e dell'acqua;
- il nolo del macchinario occorrente per la confezione, il trasporto e la posa in opera del calcestruzzo;
- la vibrazione e stagionatura del calcestruzzo;
- la formazione e sigillatura dei giunti;
- tutta la mano d'opera occorrente per i lavori suindicati, e ogni altra spesa e onere per il getto della lastra, ivi compreso quello del getto in due strati, se ordinato.

Lo spessore sarà valutato in base a quello prescritto con tolleranza non superiore ai 5 mm purché le differenze si presentino saltuariamente e non come regola costante. In questo caso non si terrà conto delle eccedenze, mentre si dedurranno le deficienze riscontrate.

Per armatura del calcestruzzo verrà fornita e posta in opera una rete d'acciaio a maglie che verrà valutata a parte, secondo il peso unitario prescritto e determinato in precedenza a mezzo di pesatura diretta.

Anche per le fondazioni in terra stabilizzata valgono tutte le norme di valutazione sopra descritte. Si precisa a ogni modo che il prezzo comprende:

- gli oneri derivanti dalle prove preliminari necessarie per lo studio della miscela, nonché da quelle richieste durante l'esecuzione del lavoro;
- l'eventuale fornitura di terre e sabbie idonee alla formazione della miscela secondo quanto prescritto e richiesto dalla Direzione lavori;
- il macchinario e la mano d'opera necessari e quanto altro occorra come precedentemente prescritto.

f) Trattamenti protettivi delle pavimentazioni. Manti di conglomerato - Pavimentazioni di cemento.

I trattamenti superficiali, le penetrazioni, i manti di conglomerato, le pavimentazioni cementizie e in genere qualunque tipo di pavimentazione di qualsiasi spessore verranno di norma misurati in ragione di superficie intendendosi tassativi gli spessori prescritti e nel relativo prezzo unitario sarà compreso ogni magistero e fornitura per dare il lavoro completo e le modalità e norme indicate. Per i conglomerati, ove l'elenco dei prezzi lo prescriva, la valutazione sarà fatta a volume. Qualora i quantitativi di legante o di materiale di aggregazione stabiliti variassero, ovvero, nel caso di manti a tappeto od a conglomerati a masse aperte o chiuse da misurarsi a superficie, si modificassero gli spessori, si farà luogo alle relative detrazioni analogamente a come su espresso. I cordoli laterali (bordi), se ordinati, saranno valutati a parte.

La Stazione appaltante si riserva comunque di rifiutare emulsioni aventi più dell'1% in meno di percentuale di bitume prescritta. Qualora la partita venisse egualmente accettata, verranno effettuate negli stati di avanzamento detrazioni come segue: per percentuali tra l'1 e il 3%: il 10% del prezzo di emulsione per ogni kg di emulsione impiegata; per percentuali maggiori del 3 sino al 5%: il 25% del prezzo dell'emulsione per ogni kg di emulsione impiegata.

g) Acciottolati, selciati, lastricati, pavimentazioni in cemento, in lastre, in basolati, in cubetti di porfido. Gli acciottolati, i selciati, i lastricati e le pavimentazioni di cui sopra saranno anch'essi pagati a metro quadrato coi prezzi di elenco.

Sarà pagata la loro superficie vista, limitata cioè dal vivo dei muri o dai contorni, esclusa quindi ogni incassatura anche se necessaria e prescritta dalla Direzione lavori.

Nei prezzi relativi è sempre compreso il letto di sabbia o di malta, ogni compenso per riduzione, tagli e sfridi di lastre, pietre e ciottoli, per maggior difficoltà di costruzione dovuta ad angoli rientranti o sporgenti, per la preparazione, battitura e regolazione del suolo; per la stuccatura e profilatura dei giunti con malta di cemento o bitumatura secondo le prescrizioni della Direzione lavori e per qualunque altra opera o spesa per dare i lavori ultimati e in perfetto stato.

I prezzi di tariffa sono applicabili invariabilmente qualunque sia, o piana o curva, la superficie vista e



qualunque sia il fondo su cui sono posti in opera.

Se l'acciottolato, selciato, lastricato o pavimentazione in cubetti dovessero posare sopra sottofondo di sabbia, malta, macadam cilindrato o calcestruzzo, questo verrà valutato a parte ai prezzi di elenco relativi a questi vari sottofondi e sostegni in muratura di calcestruzzo.

h) Soprastrutture stabilizzate.

Le soprastrutture in terra stabilizzata, in terra stabilizzata con cemento, in terra stabilizzata con legante bituminoso, in pozzolana stabilizzata con calce idrata, verranno valutate a metro quadrato di piano viabile completamente sistemato.

Art. 78. Tubazioni

La misura delle tubazioni verrà effettuata per la lunghezza, misurata lungo l'asse della successione continua degli elementi costituenti la condotta, in opera senza tenere conto delle sovrapposizioni e delle compenetrazioni.

Dalla misura dell'asse sarà detratta la lunghezza delle apparecchiature e di tutte quelle parti e pezzi speciali, la cui fornitura e posa in opera è compensata con prezzi a parte.

In corrispondenza delle apparecchiature idrauliche, la misura viene effettuata fino alla sezione corrispondente alla faccia esterna delle flange.

Art. 79. Cigli e cunette

I cigli e le cunette in calcestruzzo, ove in elenco non sia stato previsto prezzo a metro lineare, saranno pagati a metro cubo, comprendendo nel prezzo ogni magistero per dare le superfici viste rifinite fresche al frattazzo.

Art. 80. Materiali a piè d'opera o in cantiere

Calce in pasta. La calce in pasta verrà misurata nelle fosse di spegnimento od in casse parallelepipedo dopo adeguata stagionatura. Sarà pagata a metro cubo.

Pietra da taglio. La pietra da taglio data a piè d'opera grezza verrà valutata e pagata a volume, calcolando il volume del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrittibile a ciascun pezzo in base alle dimensioni prescritte.

Le lastre, i lastroni e altri pezzi a piè d'opera grezzi da pagarsi a superficie saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrittibile.

Legnami. Il volume o la superficie dei legnami saranno computati in base alle lunghezze e sezioni ordinate, essendo nei prezzi stessi compreso qualunque compenso per lo sfrido e per la sua riduzione alle esatte dimensioni prescritte.

Per i legnami rotondi e grossamente squadrati, il volume risulterà dal prodotto della lunghezza minima per la sezione trasversale in corrispondenza della mezzeria. essi saranno pagati a metro cubo.

La superficie delle assicelle, tavole, tavoloni, panconi verrà misurata moltiplicando la larghezza presa in mezzeria per la lunghezza massima, cioè come se le teste fossero tagliate a squadra. Saranno pagati a metro quadrato.

Tutti i prezzi dei materiali da fornire a piè d'opera sono indicati nell'elenco prezzi. Ove non specificatamente indicati nell'elenco prezzi, si farà riferimento alle apposite tabelle del costo dei materiali vigenti per territorio alla data del contratto di appalto.

Art. 81. Noleggi

Per l'applicazione dei prezzi di noleggio di meccanismi in genere, tanto per le ore di funzionamento quanto per quelle di riposo, nelle quali però restano a disposizione della Stazione appaltante, il noleggio



s'intenderà corrisposto per tutto il tempo durante il quale i meccanismi funzioneranno per conto della Stazione appaltante o resteranno a disposizione della Stazione appaltante stessa.

Nel computo della durata del noleggio verrà compreso il tempo occorrente per il trasporto, montaggio e rimozione dei meccanismi.

Il prezzo del funzionamento dei meccanismi verrà applicato per quelle ore in cui essi saranno stati effettivamente in attività di lavoro, compreso il tempo occorrente per l'accensione, riscaldamento e spegnimento delle caldaie; in ogni altra condizione di cose, per perditempi qualsiasi, verrà applicato il solo prezzo del noleggio per meccanismi in riposo.

Art. 82. Norme per la misurazione della segnaletica

Le quantità dei lavori eseguiti saranno determinate con il seguente sistema di misurazione:

- striscia continua o tratteggiata (mezzeria e margini stradali):
 - < cm 25: secondo i metri lineari effettivamente verniciati/ o di fascia elastomerica;
 - > cm 25: secondo i metri quadri di superficie effettivamente verniciata/ o di fascia elastomerica.
- zebratura, crocioni, passaggi pedonali, passaggi ciclabili, simboli vengono misurati vuoto per pieno di superficie verniciata riferita al minore poligono circoscritto superficie effettiva della fascia elastomerica, secondo le figure geometriche realizzate;
- stop urbano (2,09 x 1,60) per una superficie complessiva di mq 3,34;
- linea d'arresto dare precedenza serie urbana, solo la superficie effettivamente verniciata (mq 0,21 per ogni triangolino);
- scritta BUS misurato vuoto per pieno per una superficie di mq 2,72;
- preavviso di precedenza urbano misurato vuoto per pieno secondo il minore poligono circoscritto per una superficie di mq 2;
- frecce misurate per le seguenti superfici di sviluppo:

freccia diritto	mq	1,98
freccia diritto/Dx(Sx)	mq	4,23
freccia Dx (Sx)	mq	3,05
- cordonature e aiuole spartitraffico: saranno misurati gli effettivi metri quadri verniciati;
- stalli di sosta riservati o liberi (gialli o bianchi) saranno misurati in metri lineari per il perimetro e in metri quadrati per i simboli o le zebre, secondo le rispettive norme sopra riportate.

Art. 83. Lavori e somministrazioni su fattura

Con riferimento ai lavori e le somministrazioni su fattura, si richiamano le disposizioni contenute nell'art.186 del Regolamento di cui al d.P.R.5 ottobre 2010, n. 207. Questi "... sono sottoposti alle necessarie verifiche da parte del Direttore lavori, per accertare la loro corrispondenza ai preventivi precedentemente accettati e allo stato di fatto. Le fatture così verificate e, ove necessario rettificate, sono pagate all'esecutore, ma non iscritte nei conti se prima non siano state interamente soddisfatte e quietanzate ...".

Si precisa, infine, che il pagamento di queste fatture avverrà a seguito del loro inserimento nel primo certificato di pagamento per lavori emesso successivamente alla data della loro presentazione.