



COMUNE DI PRATO

Loc. San Giusto

PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO "SAN GIUSTO / GELLO"

Piano di zona S.Giusto Z.2/11

LOTTO AA

Complesso di Edilizia Residenziale Sovvenzionata per 29 alloggi
(di cui 15 da D.D.R.T. 5020/2010 - 14 da risorse di reinvestimenti) e Centro Civico

OPERE DI URBANIZZAZIONE FUNZIONALI ALLA RESIDENZA

PROGETTO ESECUTIVO - APPALTO DI COMPLETAMENTO

COMMITTENTE:

E.P.P. Edilizia Pubblica Pratese

Presidente : Ing. FEDERICO MAZZONI



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. GIULIA BORDINA (E.P.P. S.p.A.)

PROGETTO ARCHITETTONICO : Arch. RICCARDO RODA - RES Architetture

COLLABORATORI : Arch. SILVIO PAPPALETTERE - RES Architetture

PROGETTO STRUTTURE, IMPIANTI
COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE :

Ing. ANDREA GUIDOTTI

K.02

ELABORATO:
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
PARTE 2

CONSEGNA PREVISTA:

29/08/2016

EFFETTIVA:

12/08/2016

REV. 02

SCALA:

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO – Parte 2

DATI GENERALI

LAVORI DI: completamento edificio di civile abitazione per complessivi 29 alloggi di E.R.P., centro civico comunale e OO.UU.

DETERMINAZIONE DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO N° 1579 rilasciata dal Comune di Prato in data 28/06/2012

PROGETTISTI E D.LL.: Arch. Riccardo Roda, Ing. Andrea Guidotti

STAZIONE APPALTANTE: Edilizia Pubblica Pratese SpA, via Giotto n. 20 – 59100 Prato (PO)

Firenze, agosto 2016

IL PROGETTISTA E DIRETTORE
DEI LAVORI OPERE ARCHITETTONICHE E
OO.UU.

Arch. Riccardo Roda

IL PROGETTISTA E DIRETTORE
DEI LAVORI OPERE STRUTTURALI,
IMPIANTISTICHE E SICUREZZA

Ing. Andrea Guidotti

NOTA

Il presente Capitolato potrà subire variazioni di ordine qualitativo, quantitativo, di marche e di materiali per esigenze tecnico-costruttive dietro approvazione del Committente e della Direzione Lavori.

In ogni caso l'Impresa dovrà fornire alla D.LL. campionatura di tutti i materiali e prodotti (minimo n. tre marche) almeno trenta giorni prima della posa in opera, completa di tutti i certificati necessari a dimostrare il rispetto dei requisiti prestazionali richiesti.

E' fatto assoluto divieto di procedere all'esecuzione e installazione di prodotti e componenti senza il preventivo assenso della D.LL.

Tutte le opere relative a scavi, rilevati, movimenti di terra, etc. sono comprensive degli oneri di conferimento a discarica e relativo onere di smaltimento.

Nell'appalto sono comprese 200 ore in economia (di cui 50 ore operaio edile comune, 100 ore operaio edile qualificato, 50 ore operaio edile specializzato), che verranno contabilizzate e liquidate solo se effettivamente erogate.

LOTTO AA

Capitolo 1 - OPERE EDILIZIE

Art. 1 SCAVI - RILEVATI - RINTERRI

Art. 1.01 Scavi

Scavi

Scotico del piano di campagna

Scavi Di Sbancamento

Scavi A Sezione Larga Obbligata

Scavi A Sezione Ristretta Obbligata

Art. 1.02 Rinterri, Rilevati e Riempimenti

Rinterri e Riempimenti

Rinterri E Riempimenti

Rilevati

Rilevati

Art. 2 OPERE IN C.A., STRUTTURE

Art. 2.01 Opere in C. A.

Casseforme

Casseforme

Cassaforma per fondazioni

Armature

Rete Elettrosaldata in acciaio B450C d. 6 mm maglia 20x20 cm

Rete Elettrosaldata in acciaio B450C d. 8 mm maglia 10x10 cm

Conglomerati Cementizi

Conglomerato cementizio per opere non strutturali, classe di esposizione ambientale X0.
classe di resistenza caratteristica C 12/15 Mpa - consistenza S3 semifluida (magrone)

Art. 2.03 Rampe

Rampe Esterne per handicappati

Rampa Esterna In Calcestruzzo Armato Gettato In Opera

Art. 2.04 Massetti e sottofondi

Massetto In CIs Armato

Massetto In CIs Non Armato

Massetto di Integrazione Impianti In CIs Alleggerito con Sfere di polistirolo

Massetto in CIs alleggerito con argilla espansa m.v. 1400-1600 kg/mc, armato con doppia rete elettrosaldata, posto su riempimento in materiale arido di cava stabilizzato (porzioni antistanti i vani-scala e sistemazioni esterne)

Sottofondo in sabbia e cemento per pavimentazioni

Sottofondo in sabbia per canalizzazioni tubazioni gas, completa di lastra d'acciaio sovrastante e nastro localizzatore, come da norma UNI 7129

Art. 3 IMPERMEABILIZZAZIONI - ISOLAMENTI TERMO-ACUSTICI

Art. 3.01 Impermeabilizzazioni

Impermeabilizzazione di Solai del Piano Terreno del Fabbricato

Impermeabilizzazione con Manto Bituminoso, integrata nelle porzioni verticali verso l'esterno con membrana bugnata in polietilene ad alta densità (HDPE)

Impermeabilizzazione integrativa dei muri perimetrali di terrazzino piano non praticabile adiacente a proprietà contigua

Impermeabilizzazione con Manto Bituminoso h. 20 cm.

Art. 3.02 Isolamento Acustico

Isolamento acustico della pompa di calore posta nel giardino condominiale

Barriera acustica aperta superiormente composta da pannelli metallici antirumore spess. 9,5 cm., muniti di certificato, con prestazioni e caratteristiche conformi alla relazione acustica allegata al progetto, messa in opera, finitura e colore secondo le indicazioni della DL.

Art. 4 CHIUSURE E PARTIZIONI

Art. 4.01 Chiusure Interne: Divisori e Tramezzi

Tramezzi Interni ed esterni

Muratura In Forati Di Laterizio (S. Cm. 8)

Art. 5 PARAPETTI - COPERTINE - CORRIMANO

Art. 5.01 Parapetti - Copertine - Corrimano

Parapetti di Logge e Balconi e rampe esterne

parapetto in struttura di acciaio ancorata alla struttura delle logge, con corrimano tubolare (o similare) in alluminio preverniciato realizzato secondo le normative statiche vigenti, e doppio vetro con interposta pellicola PVB (prestazioni vetri norma uni 7697), opalino (colore a scelta della D.LL)

Parapetti di Scale Condominiali

Parapetto In Profilati Di Acciaio Zincato A Caldo, Finiti A Smalto Sintetico Ad Acqua, secondo progetto ed indicazioni della DL, colore a scelta della D.LL.

Art. 5.02 Corrimano

Corrimano di Scale Condominiali (Scala "D")

Corrimano In Profilati Di Alluminio Preverniciato, colore a scelta della D.LL.

Art. 6 INTONACI INTERNI ED ESTERNI

Art. 6.01 Intonaci Interni

Intonaco Civile con Malta premiscelata biocompatibile (lavori di ripresa)

Art. 6.02 Intonaci Esterni

Intonaco Premiscelato A Base Di Malta Cementizia Per Esterni

Rasatura Di Parti Strutturali In C. A. (lavori di ripresa)

Art. 7 PAVIMENTI E ZOCCOLINI

Art. 7.01 Pavimenti: Saranno Di 1° Scelta, formato e colore a scelta della D.L.

Zona Giorno, Distribuzione e Cucina

Zoccolino In Legno

Zona Notte e Distribuzione

Zoccolino In Legno

Logge e Balconi

Pavimento In Piastrelle Di Gres Porcellanato antiscivolo R11 (lavori di ripresa forometrie pluviali)

Porticati e percorso disabili

Pavimento In Piastrelle Di Gres Porcellanato strutturato antiscivolo R11 (solo fornitura)

Zoccolino In Gres Porcellanato (solo fornitura)

Regolarizzazione di porzioni di massetto di sottofondo in corrispondenza delle porte di accesso alle cantine

Androni, Pianerottoli e Ballatoi Vani Scala

Zoccolino In Travertino - androni, pianerottoli intermedi e pianerottoli di sbarco (solo posa di porzioni limitate, in corrispondenza dei vani-ascensore)

Art. 8 RIVESTIMENTI INTERNI - SOGLIE - DAVANZALI

Art. 8.01 Rivestimento di Pareti Interne: Saranno Di 1° Scelta, formato e colore a scelta della D.LL.

Lavatoio (1 mq)

Rivestimento In Piastrelle Di Gres Porcellanato

Art. 8.02 Rivestimento di Gradini

Vani Scale Condominiali

Rivestimento Di Gradini In Lastre Di Travertino Prelucidate (lavori di sostituzione di lastre danneggiate)

Art. 8.03 Soglie

Rivestimento Di Soglia In Lastre Di Travertino (lavori di sostituzione di soglie danneggiate)

Art. 8.04 Controsoffitti

Controsoffitto in pannelli di cartongesso spess. 1.25 cm (servizi igienici centro civico; aperture tra travi ricalate e murature interne; tratti di tubature a vista nelle cantine, nel centro civico e nel pilotis)

Controsoffitto in pannelli di cartongesso spess. 1.25 cm REI 120 (nella centrale termica)

Art. 8.05 Cassette di contabilizzazione ai piani

Rivestimento in pannelli di cartongesso spess. 1,25 cm.

Art. 9 TINTEGGIATURE, VERNICIATURE, PROTEZIONI

Art. 9.01 Verniciature, Trattamenti, Protezioni

Verniciature

Verniciatura Di Manufatti Metallici Con Smalto Sintetico Ad Acqua

Primer Di Ancoraggio Per Manufatti Metallici Zincati

Art. 10 INFISSI

Porte Terrazze

Schermatura per ripostigli esterni agli alloggi, in alluminio prezincato e preverniciato, con porta a soffietto, colore a scelta DL

Art. 11 OPERE IN FERRO - GIUNTI E COPRIGIUNTI

Art. 11.01 Opere in Ferro

Carpenteria Metallica – disegno e colore a scelta della D.LL.

Schermatura Solare dei vani-scala Tipo Brise Soleil in alluminio preverniciato

Carpenteria Metallica per Schermatura Tubazioni Adduzioni Gas in Lamiera Microforata

Art. 11.02 Giunti e Coprigiunti

Giunti di Tenuta e Ripresa interni

Giunto Antincendio per Calate Scarichi Interni (Collare)

Coprigiunti interni – colori a scelta della D.LL.

Coprigiunto In Profilato Estruso Di Alluminio Preverniciato

Coprigiunti esterni – colori a scelta della D.LL.

Coprigiunto In Profilato Estruso Di Alluminio Preverniciato, chiusura tra cappotto logge al 3° piano e pannelli di copertura

Art. 11.03 Griglie e Bocchette

Griglie di areazione

Griglie esterne ed interne agli ambienti, di metallo o plastica, colore chiaro a scelta della DL

Capitolo 2 - OPERE IMPIANTISTICHE

Art. 12 IMPIANTI DI SCARICO

Art. 12.03 Pozzetti, Fosse Biologiche

Canalette a pavimento

Canaletta prefabbricata in cls per convogliamento e deflusso acque, posta su letto in conglomerato cementizio, per la raccolta delle acqua piovane al piano terra, con collegamento alla linea di acque meteoriche

Pozzetti di raccordo

Pozzetti prefabbricati in cemento vibrato diaframmato, completi di chiusino carrabile in cemento, aventi dimensioni di 40x40x40 cm, per raccordo acque in uscita dalla fossa biologica tricamerale con quelle in uscita dal pozzetto dregassatore

Pozzetti d'ispezione

Pozzetti prefabbricati in cemento vibrato diaframmato, completi di chiusino carrabile in cemento, aventi dimensioni di 40x40x40 cm, per ispezione rete di scarico reflui

Pozzetti di allaccio acqua meteoriche

Pozzetti prefabbricati in cemento vibrato diaframmato, completi di chiusino carrabile in cemento, aventi dimensioni di 60x60x60 cm, per ispezione acque pluviali prima dello scarico nella fognatura comunale

Pozzetti di ispezione pluviali

Pozzetti prefabbricati in cemento vibrato diaframmato, completi di chiusino carrabile in cemento e sifone, aventi dimensioni di 30x30x30 cm, per ispezione al piede della colonna di scarico pluviali

Caditoie

Caditoie in ghisa sferoidale complete di chiusini ad alta resistenza per la raccolta delle acque piovane nella zona asfaltata adibita a parcheggio

Pozzetti Degrassatori

Pozzetti degrassatori di vario volume realizzati in manufatto monoblocco in c.l.s. a vasi comunicanti, completi di lapide di copertura prefabbricata in c.l.s. carrabile con tappo di ispezione in ghisa

Fosse Biologiche

Fosse biologiche tricamerale di vario volume realizzate in manufatto monoblocco in c.l.s. a vasi comunicanti, complete di lapide di copertura prefabbricata in c.l.s. carrabile con tappo di ispezione in ghisa

Art. 13 IMPIANTI DI ESTINZIONE E SICUREZZA

Art. 13.01 Impianti di Estinzione

Sistemi Mobili di Estinzione

Estintore Portatile (in C.T.)

Art. 13.02 Segnaletica

Segnaletica

Segnaletica Di Sicurezza

Capitolo 3 - ATTREZZATURE INTERNE

Art. 14 ACCESSORI DOMESTICI E COLLETTIVI

Art. 14.01 Accessori Domestici e Collettivi

Accessori Collettivi

Casellari Postali Sospesi A Parete In Lega Metallica Leggera, colore a scelta della D.LL.

Profilati metallici x inserimento scala retrattile in copertura

Sportello Metallico Per Alloggiamento Contatore acqua, colore a scelta della D.LL.

Numeri Civici

Targhetta Portanome In Plexiglass, colore a scelta della D.LL.

Capitolo 4 - ATTREZZATURE ESTERNE

Art. 15 ALLESTIMENTI ESTERNI

Art. 15.01 Opere Stradali

Strade

Tessuto Non Tessuto

Fondazione stradale con materiale arido di cava Spess. Minimo cm. 35

Strato Di Base in conglomerato bituminoso Spess. cm. 8

Strato Di Collegamento (Binder) Spess. Minimo cm.4

Tappeto D'Usura In Conglomerato Bituminoso Spess. Cm.3

Rilevato Stradale Con Materiale Arido

Strade

Inerti per rilevati stradali

Fresatura di pavimentazione bituminosa

Taglio di fondazione stradale

Demolizione di corpo stradale bitumato

Accessori

Caditoia in ghisa D400

Chiusino in ghisa D400

Parcheggi

Parcheggi con finitura in conglomerato bituminoso

Art. 15.02 Pavimentazioni Esterne**Pavimentazioni**

Fornitura Pavimento In Piastrelle Di Gres Porcellanato strutturato R11, colore e marca a scelta DL.

Cordonati

Cordonato Ad Elementi Prefabbricati Di CIs (Spess = 12 Cm), modello e colore a scelta DL

Art. 15.03 Segnaletica esterna**Segnaletica e cartelli**

Segnaletica orizzontale

Cartello stradale

Paline per segnaletica

Palina per segnaletica

Art. 16 SISTEMAZIONI A VERDE: Come da Progetto Esecutivo**Art. 16.01 Tappeti Erbosi****Tappeti Erbosi**

Riporti Di Terreno Vegetale

Preparazione Del Terreno Da Semina

Tappeti Erbosi.

Semina con Idroseminatrice

Sistemazione di terreno agrario

Terra di coltivo

Formazione di prato

Rimozione alberi alto fusto

Art. 16.02 Messa A Dimora Di Arbusti**Piante Arbustive e Cespugliose Sempreverdi**

Messa A Dimora Di Arbusti (siepi in alloro)

Art. 16.03 Messa A Dimora Di Alberi**Piante Arboree**

Messa A Dimora Di Alberi (mimose e magnolie)

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA

Capitolo 1 - OPERE DI URBANIZZAZIONE

Art. 1 OPERE STRADALI

Art. 1.01 Scavi di opere stradali

Scavi

Scotico del piano di campagna

Scavi Di Sbancamento

Scavi A Sezione Larga Obbligata

Scavi A Sezione Ristretta Obbligata

Art. 1.02 Rinterri, Rilevati e Riempimenti

Rinterri e Riempimenti

Rinterri E Riempimenti

Rilevati

Rilevati

Art. 1.03 Opere Stradali

Parcheggi

Tessuto Non Tessuto

Fondazione stradale con materiale arido di cava Spess. Minimo cm. 35

Strato Di Base in conglomerato bituminoso Spess. cm. 8

Strato Di Collegamento (Binder) Spess. Minimo cm.4

Tappeto D'Usura In Conglomerato Bituminoso Spess. Cm.3

Zanelle

Zanella In Porfido ad un petto (lungo cordonato marciapiede)

Zanella in Porfido a doppio petto (nei parcheggi a pettine)

Cordonati

Cordonato in Granito a finitura martellinata, cm 15x27 (lato viabilità carrabile)

Cordonato in cav cm 8x24 (delimitazione spazi a verde)

Cordablande

Cordablada in Granito a finitura martellinata cm 50x50 (in corrispondenza dei passi carrabili)

Marciapiedi e rampe

Tessuto Non Tessuto

Fondazione stradale con materiale arido di cava Spess. Minimo cm. 25

Massetto In CIs Armato Di rete elettrosaldato (spess. 10 cm ovunque, tranne spess, 15 cm in corrispondenza dei passi carrabili)

Marciapiede con finitura in conglomerato bituminoso spess. Cm. 2 (prospicienti le viabilità carrabili e i parcheggi pubblici)

Percorsi e Piazza pedonale

Tessuto Non Tessuto

Fondazione stradale con materiale arido di cava Spess. Minimo cm. 25

Massetto In CIs Armato Di rete elettrosaldata (spess. 10 cm)

Pavimentazione In Gres Porcellanato strutturato R11 carrabile Fotocatalitico, formato 15x60 cm per ricorsi, pavimentazione a correre formato 30x60 cm - modelli e colori a scelta della D.LL.)

Accessori

Elementi di Seduta in cls armato gettato in opera rivestite in gres porcellanato formato 15x60 e 30x60 cm – modelli e colori a scelta della D.LL.

Fontanello in travertino (nella piazza pubblica di progetto – cfr. elaborato esecutivo U.14)

Art. 1.04 Segnaletica esterna (cfr. elaborato grafico U.13)

Segnaletica e cartelli

Segnaletica orizzontale

Cartello stradale

Paline per segnaletica

Palina per segnaletica

Art. 1.05 Demolizioni

Demolizioni in genere di manufatti e/o residui di lavorazione presenti in cantiere

Art. 2 OPERE IN C.A., STRUTTURE

Art. 2.01 Opere in C. A.

Casseforme

Casseforme

Cassaforma per fondazioni

Armature

Rete Elettrosaldata in acciaio B450C d. 6 mm maglia 20x20 cm

Rete Elettrosaldata in acciaio B450C d. 8 mm maglia 10x10 cm

Conglomerati Cementizi

Conglomerato cementizio per opere non strutturali, classe di esposizione ambientale X0. classe di resistenza caratteristica C 12/15 Mpa - consistenza S3 semifluida (magrone)

Art. 2.02 Massetti - Vespai - Drenaggi

Massetti

Massetto In CIs Armato

Massetto In CIs Non Armato

Massetto di Integrazione Impianti In CIs Alleggerito con Sfere di polistirolo

Art. 3 SISTEMAZIONI A VERDE: Come da Progetto Esecutivo

Art. 3.01 Tappeti Erbosi

Tappeti Erbosi

Riporti Di Terreno Vegetale
Sistemazione di terreno agrario
Terra di coltivo
Preparazione Del Terreno Da Semina
Tappeti Erbosi.
Semina con Idrosemnatrice
Formazione di prato
Rimozione alberi alto fusto (platano accesso lottizzazione Lotto AA e acero nel tratto tra Piazza Gelli e Via di Vittorio – cfr. elaborato U.15)

Art. 3.02 Messa A Dimora Di Alberi

Piante Arboree

Messa A Dimora Di Alberi (essenze di mimosa, magnolia e tiglio – cfr. elaborato U.15)

Art. 4 FOGNATURE METEORICHE (cfr. disciplinare Publiacqua Spa per la realizzazione di nuovi sistemi fognari –elaborato U.12)

Art. 4.01 Collettori Acque Meteoriche

Demolizione di tratto di condotta fognaria da dismettere

Collettori di Scarico Acque Meteoriche

Tubazioni in PVC (fognolo diam. 160 mm di allaccio caditoie)

Caditoia in Ghisa D400 singola

Caditoia in Ghisa D400 doppia

Chiusino in ghisa (su pozzetto di ispezione per allacciamento scarichi)

Pozzetto Di Ispezione Prefabbricato In C.A.V. (per allacciamento scarichi)

Canaletta Di Raccolta Acque Piovane In Elementi Prefabbricati Di Cls polimerico E Griglia In Acciaio Zincato A Caldo (canalette piazza di progetto)

Art. 4.02 Pozzetti e Canalette

Pozzetti

Pozzetto preformato in polietilene (per caditoie)

Chiusino in ghisa (su pozzetto di ispezione per allacciamento scarichi)

Pozzetto Di Ispezione Prefabbricato In C.A.V. (per allacciamento scarichi)

Canalette

Canaletta Di Raccolta Acque Piovane In Elementi Prefabbricati Di Cls polimerico E Griglia In Acciaio Zincato A Caldo (canalette piazza di progetto)

Art. 5 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Art. 5.01 Impianti di Pubblica Illuminazione (Marca e Modello conforme alle prescrizioni del Responsabile della Pubblica Illuminazione del Comune di Prato, e alle indicazioni della DL – cfr. elaborati V.01 e V.02)

Scavi

Scavi A Sezione Ristretta Obbligata (trincea di scavo linee e pozzetti)

Rinterri e Riempimenti

Rinterri E Riempimenti

Pozzetti

Pozzetto dim. 33 x 33 cm con chiusino in ghisa

Corrugati

Cavo sotterraneo in PEHD PROTETTIVA (linee alimentazione)

Impianti di Illuminazione

Impianto Di Illuminazione Esterna

Pali e LED per illuminazione

Palo In Acciaio Zincato H. Fuori Terra Mt. 4,00, Completo Armatura stradale a Led (ottica stradale e ottica rotazionale)

Basamento punto luce

Palo dritto tubolare

Palo conico trafilato

Collare rinforzo per palo

LED per illuminazione a terra

Rete di Terra

Impianto di Terra

Art. 6 RETE ELETTRICA (solo preparazione)**Art. 6.01 Linee Elettrica****Scavi**

Scavi Di Sbancamento (per basamento cabina di trasformazione)

Scavi A Sezione Ristretta Obbligata (trincea di scavo linee e pozzetti)

Casseforme

Cassaforma per fondazioni

Armature

Armatura in barre presagomate ad aderenza migliorata per cemento armato ordinario tipo B450C e per carpenteria metallica tipo Fe360/S235 (platea cabina di trasformazione)

Conglomerati Cementizi

Conglomerato cementizio gettato in opera per strutture di elevazione con bassa umidità, classe di esposizione ambientale XC1, classe di resistenza caratteristica C 25/30 Mpa - consistenza S3 semifluida (platea cabina di trasformazione)

Rinterri e Riempimenti

Rinterri E Riempimenti

Cavo sotterraneo

Cavo sotterraneo in PEHD PROTETTIVA (linee MT e BT)

Cabina Elettrica

Art. 7 RETE TELEFONICA (solo preparazione)

Art. 7.01 Linea Telefonica

Scavi

Scavi Di Sbanramento (per basamento cabina di trasformazione)

Scavi A Sezione Ristretta Obbligata (trincea di scavo linee e pozzetti)

Rinterri e Riempimenti

Rinterri E Riempimenti

Cavo sotterraneo

Cavo sotterraneo in PEHD PROTETTIVA (linee primarie e secondarie)

Pozzetti

Pozzetto di linea e derivazione in cav dim. 125 x 80 cm con chiusino in ghisa D400 ad apertura con 4 semicoperchi triangolari

Art. 8 ACQUEDOTTO (cfr. disciplinare Publiacqua Spa per opere acquedottistiche – elaborato U.12)

Art. 8.01 Collettori di Adduzione

Tubazioni in Polietilene

Tubazioni in Polietilene (allacciamento fontanello nella piazza pubblica e utenza civile in Piazza Gelli)

Pozzetti

Pozzetto di manovra del rubinetti di presa con chiusino in ghisa

Pozzetto in cls armato con chiusino carrabile (per alloggiamento vano contatore fontanello)

LOTTO AA

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

Art. 1 - Ghiaia e pietrisco

1.1. Requisiti per l'accettazione

Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature e devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive.

La ghiaia deve essere bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili o terrose, o comunque dannose.

Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti, deve essere costituito da elementi, le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

1.2. Norme UNI per gli aggregati per confezione di calcestruzzi

UNI 8520-1 *Aggregati per confezione di calcestruzzi. Definizione, classificazione e caratteristiche.*

UNI 8520-2 *Aggregati per confezione di calcestruzzi. Requisiti.*

UNI 8520-7 *Aggregati per confezione calcestruzzi. Determinazione del passante allo staccio 0,075* **UNI 2332.**

UNI 8520-8 *Aggregati per confezione di calcestruzzi. Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili.*

UNI 8520-13 *Aggregati per confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati fini.*

UNI 8520-16 *Aggregati per confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati grossi (metodi della pesata idrostatica e del cilindro).*

UNI 8520-17 *Aggregati per confezione di calcestruzzi. Determinazione della resistenza a compressione degli aggregati grossi.*

UNI 8520-20 *Aggregati per confezione di calcestruzzi. Determinazione della sensibilità al gelo e disgelo degli aggregati grossi.*

UNI 8520-21 *Aggregati per confezione di calcestruzzi. Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note*

UNI 8520-22 *Aggregati per confezione calcestruzzi. Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali.*

1.3. Norme UNI per gli aggregati leggeri

UNI 7549-1 *Aggregati leggeri. Definizione, classificazione e pezzatura.*

UNI 7549-2 *Aggregati leggeri. Identificazione visuale degli scisti e delle argille espansi.*

UNI 7549-3 *Aggregati leggeri. Analisi granulometrica.*

UNI 7549-4 *Aggregati leggeri. Determinazione della massa volumica del materiale in mucchio (peso in mucchio).*

UNI 7549-5 *Aggregati leggeri. Determinazione della massa volumica media del granulo.*

UNI 7549-6 *Aggregati leggeri. Determinazione del coefficiente di imbibizione.*

UNI 7549-7 *Aggregati leggeri. Determinazione della resistenza dei granuli allo schiacciamento.*

UNI 7549-8 *Aggregati leggeri. Determinazione del potere macchiante.*

UNI 7549-9 *Aggregati leggeri. Determinazione della perdita al fuoco.*

UNI 7549-10 *Aggregati leggeri. Determinazione della resistenza al gelo.*

UNI 7549-11 *Aggregati leggeri. Determinazione della stabilità al trattamento a vapore.*

UNI 7549-12 *Aggregati leggeri. Valutazione delle proprietà mediante prove su calcestruzzo convenzionale.*

1.4. Norme UNI per le prove sugli aggregati

UNI EN 1367-2 *Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Prova al solfato di magnesio.*

UNI EN 1367-4 *Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Determinazione del ritiro per essiccaamento.*

UNI EN 1744-1 *Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati. Analisi chimica.*

Art. 2 - Sabbia

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, solfati ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio. La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose; deve essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare materie nocive.

- Pezzature normali

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

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

Nelle sabbie per conglomerati è ammessa una percentuale massima del 10% di materiale trattenuto sul crivello 7,1, vedi **UNI 2334** - Crivelli di controllo e relativi fondi e coperchi - o sul setaccio 2, vedi **UNI 2332-1** - Vagli di controllo, stacci di controllo e relativi fondi e coperchi. Dimensioni e tolleranze, a seconda che si tratti di sabbia per conglomerati cementizi o di sabbia per conglomerati bituminosi; in ogni caso non si devono avere dimensioni inferiori a 0,05 mm. Le sabbie possono essere naturali o di frantumazione, devono presentare una perdita per decantazione in acqua inferiore al 2%. L'Appaltatore non può impiegare sabbie di mare che non siano state preventivamente lavate a fondo con acqua dolce. La Direzione dei lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza del materiale per rendersi conto dell'uniformità della roccia, dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego. Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultano da certificato emesso in seguito ad esami fatti eseguire da Amministrazioni pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave ed i risultati di tali indagini siano ritenute idonee dalla Direzione dei lavori. Il prelevamento dei campioni di sabbia normalmente deve avvenire dai cumuli sul luogo di impiego, diversamente può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai sili. La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale ed in particolare la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine. I metodi prova riguardano l'analisi granulometrica e il peso specifico reale.

Art. 3 - Acqua

L'acqua per gli impasti deve essere dolce, limpida, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose, priva di materie terrose e non essere aggressiva. L'acqua, a discrezione della Direzione dei lavori, in base al tipo di intervento od uso potrà essere trattata con speciali additivi per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti l'impasto.

Art. 4 - Impasti

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati, il rapporto acqua-cemento, e pertanto il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Art. 5 - Additivi

5.1. Generalità

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

5.2. Calcestruzzo

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative; in particolare l'impiego di eventuali additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

Gli additivi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- dovranno essere opportunamente dosati rispetto alla massa del cemento;
- non dovranno contenere componenti dannosi alla durabilità del calcestruzzo;
- provocare la corrosione dei ferri d'armatura;
- dovranno interagire sul ritiro o sull'espansione del calcestruzzo; in tal caso si dovrà procedere alla determinazione della stabilità dimensionale.

5.2.1. Additivi acceleranti

Il dosaggio degli additivi acceleranti dovrà essere contenuto tra 0,5 e 2% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento, in caso di prodotti che non contengono cloruri tali valori possono essere incrementati fino al 4%. Per evitare concentrazioni del prodotto prima dell'uso dovrà essere opportunamente diluito.

La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI vigenti;

- determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123** - Calcestruzzo. Determinazione dei tempi di inizio e fine presa mediante la misura della resistenza alla penetrazione.

In generale, per quanto non specificato, si rimanda alla **UNI EN 934-2** - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per calcestruzzo - Definizioni e requisiti.

5.2.2. Additivi ritardanti

Gli additivi ritardanti sono da utilizzarsi per il trasporto del calcestruzzo in betoniera al fine di ritardarne l'indurimento.

La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI vigenti;
- determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

In generale per quanto non specificato si rimanda alla **UNI EN 934-2** - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per calcestruzzo - Definizioni e requisiti.

5.2.3. Additivi antigelo

Gli additivi antigelo sono da utilizzarsi nel caso di getto di calcestruzzo effettuato in periodo freddo, previa autorizzazione della Direzione dei lavori.

Il dosaggio degli additivi antigelo dovrà essere contenuto tra 0,5 e 2% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento che dovrà essere del tipo ad alta resistenza e in dosaggio superiore rispetto alla norma. Per evitare concentrazioni del prodotto prima dell'uso dovrà essere opportunamente miscelato al fine di favorire la solubilità a basse temperature.

In generale per quanto non specificato si rimanda alle seguenti norme:

UNI 7109 Additivi per impasti cementizi. Additivi antigelo. Idoneità e relativi metodi di controllo.

UNI 7120 Additivi per impasti cementizi. Determinazione dei tempi di inizio e di fine presa delle paste cementizie contenenti additivi antigelo.

La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI vigenti;

- determinazione dei tempi d'inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123** - Calcestruzzo. Determinazione dei tempi d'inizio e fine presa mediante la misura della resistenza alla penetrazione.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni; la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

5.2.4. Additivi fluidificanti e superfluidificanti

Gli additivi fluidificanti sono da utilizzarsi per aumentare la fluidità degli impasti, mantenendo costante il rapporto acqua /cemento e la resistenza del calcestruzzo, previa autorizzazione della Direzione dei lavori. Il dosaggio degli additivi fluidificanti dovrà essere contenuto tra 0,2 e 0,3% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento. Gli additivi superfluidificanti vengono aggiunti in quantità superiori al 2% rispetto al peso del cemento.

In generale, per quanto non specificato, si rimanda alla **UNI EN 934-2** - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per calcestruzzo - Definizioni e requisiti.

La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- determinazione della consistenza dell'impasto effettuata con l'impiego della tavola a scosse con riferimento alla **UNI 8020** - Calcestruzzo fresco - Determinazione della consistenza - Spandimento alla tavola a scosse;
- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI vigenti;
- prova di essudamento secondo la **UNI 7122** - Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata.

5.2.5. Additivi aeranti

Gli additivi aeranti sono da utilizzarsi per migliorare la resistenza del calcestruzzo ai cicli di gelo e disgelo, previa autorizzazione della Direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra 0,005 e 0,05% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento.

La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- determinazione del contenuto d'aria secondo la **UNI 6395** - Determinazione volumetrica per pressione del contenuto d'aria nel calcestruzzo fresco;
- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI vigenti;
- prova di resistenza al gelo secondo la **UNI 7087** - Calcestruzzo. Determinazione della resistenza alla degradazione per cicli di gelo e disgelo;
- prova di essudamento secondo la **UNI 7122** - Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata;

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura.

5.2.6. Agenti espansivi

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

In generale per quanto non specificato si rimanda alle seguenti norme UNI:

UNI 8146 Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Idoneità e relativi metodi di controllo.

UNI 8146 FA 125-83 Foglio di aggiornamento n. 1 alla **UNI 8146**. Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Idoneità e relativi metodi di controllo.

UNI 8147 Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata

della malta contenente l'agente espansivo.

UNI 8147 FA 126-83 Foglio di aggiornamento n. 1 alla **UNI 8147**. Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata della malta contenente l'agente espansivo.

UNI 8148 Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata

del calcestruzzo contenente l'agente espansivo.

UNI 8148 FA 127-83 Foglio di aggiornamento n. 1 alla **UNI 8148**. Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata del calcestruzzo contenente l'agente espansivo.

UNI 8149 Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione della massa volumica.

UNI 8149 FA 128-83 Foglio di aggiornamento n. 1 alla **UNI 8149**. Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione della massa volumica.

La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI vigenti;
- determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**, Calcestruzzo. Determinazione dei tempi di inizio e fine presa mediante la misura della resistenza alla penetrazione.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura.

5.3. Metodi di prova

In generale per quanto non specificato si rimanda alle seguenti norme UNI:

UNI 7110 Additivi per impasti cementizi. Determinazione della solubilità in acqua distillata ed in acqua satura di calce.

UNI 7112 Additivi per impasti cementizi. Determinazione delle sostanze zuccherine riducenti.

UNI 7114 Additivi per impasti cementizi. Determinazione del potere schiumogeno degli additivi aeranti e fluidificanti- aeranti.

UNI 7115 Additivi per impasti cementizi. Determinazione della densità degli additivi liquidi o in soluzione.

UNI 7116 Additivi per impasti cementizi. Determinazione dell'alcalinità totale.

UNI 7117 Additivi per impasti cementizi. Determinazione della tensione superficiale di soluzioni contenenti additivi.

UNI 7118 Additivi per impasti cementizi. Determinazione del pH di soluzioni contenenti additivi.

UNI EN 934-2 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Additivi per calcestruzzo. Definizioni e

requisiti

UNI 10765 Additivi per impasti cementizi. Additivi multifunzionali per calcestruzzo. Definizioni, requisiti e criteri di conformità.

Art. 6 - Cemento

6.1. Classificazione dei cementi

Ai sensi della legge 26 maggio 1965, n. 595, i cementi sono classificati in:

A Cementi normali e ad alta resistenza:

- portland;
- pozzolanico;
- d'altoforno.

B Cemento alluminoso.

C Cementi per sbarramenti di ritenuta:

- portland;
- pozzolanico;
- d'altoforno.

D Agglomeranti cementizi:

- a lenta presa;
- a rapida presa.

6.2. Definizioni

I legami idraulici sopra nominati rispondono alle seguenti definizioni:

A Cementi:

a) Cemento portland. - Per cemento portland si intende il prodotto ottenuto per macinazioni di clinker (consistente essenzialmente in silicati idraulici di calcio), con aggiunta di gesso o anidrite dosata nella quantità necessaria per regolarizzare il processo di idratazione;

b) Cemento pozzolanico. - Per cemento pozzolanico si intende la miscela omogenea ottenuta con la macinazione di clinker portland e di pozzolana o di altro materiale a comportamento pozzolanico, con la quantità di gesso o anidrite necessaria a regolarizzare il processo di idratazione;

c) Cemento d'altoforno. - Per cemento d'altoforno si intende la miscela omogenea ottenuta con la macinazione di clinker portland e di loppa basica granulata di altoforno, con la quantità di gesso o anidrite necessaria per regolarizzare il processo di idratazione.

B Cemento alluminoso.

Per cemento alluminoso s'intende il prodotto ottenuto con la macinazione di clinker costituito essenzialmente da alluminati idraulici di calcio.

C Cementi per sbarramenti di ritenuta.

Per cementi per sbarramenti di ritenuta, la cui costruzione è soggetta al regolamento approvato con D.P.R. 1° novembre 1959, n. 1363, si intendono quei cementi normali, di cui alla lettera A, i quali abbiano i particolari valori minimi di resistenza alla compressione prescritti dalle norme vigenti.

D Agglomeranti cementizi.

Per agglomeranti cementizi si intendono i leganti idraulici che presentano resistenze fisiche inferiori o requisiti chimici diversi da quelli che verranno stabiliti per i cementi normali di cui alla lettera A. Per le resistenze minime ed i requisiti chimici degli agglomeranti cementizi si rinvia al D.M. vigente.

6.3. Fornitura

I cementi e gli agglomeranti cementizi in polvere debbono essere forniti:

- a) in sacchi sigillati;
- b) in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione;
- c) alla rinfusa.

Se i leganti idraulici sono forniti in sacchi sigillati, essi dovranno essere del peso di 50 kg chiusi con legame munito di sigillo. Il sigillo deve portare impresso in modo indelebile il nome della ditta fabbricante e del relativo stabilimento nonché la specie del legante.

Deve essere inoltre fissato al sacco, a mezzo del sigillo, un cartellino resistente sul quale saranno indicati con caratteri a

stampa chiari e indelebili:

- a) la qualità del legante;
- b) lo stabilimento produttore;
- c) la quantità d'acqua per la malta normale;
- d) le resistenze minime a trazione e a compressione dopo 28 giorni di stagionatura dei provini.

Se i leganti sono forniti in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione, le indicazioni di cui sopra debbono essere stampate a grandi caratteri sugli imballaggi stessi. I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione; se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, la merce può essere rifiutata. Se i leganti sono forniti alla rinfusa, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e loro analisi.

6.4. Accertamento dei requisiti d'accettazione dei cementi

Per l'accertamento dei requisiti d'accettazione dei cementi, degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche in polvere, le prove debbono essere eseguite su materiale proveniente da un campione originario di almeno 50 kg di legante prelevato da dieci sacchi per ogni partita di mille sacchi o frazione. In caso di contestazione sull'omogeneità del prodotto, saranno prelevati in contraddittorio, e per ogni mille sacchi, altri due sacchi, e sul campione prelevato da ciascuno di essi verranno ripetute le prove normali. Qualora tutte le parti non siano presenti, la campionatura dovrà avvenire alla presenza di un notaio o di un ufficiale giudiziario.

Per le forniture di leganti alla rinfusa, la campionatura per le prove sarà effettuata all'atto della consegna, in contraddittorio fra le parti, mediante il prelievo di un campione medio in ragione di 10 kg per ogni 50 tonnellate o frazione. Il campione per le prove sulle calce idrauliche naturali in zolle deve essere di 50 kg per ogni 10 tonnellate di calce, e deve essere preso con la pala da diversi punti del mucchio.

6.5. Marchio di conformità

L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformità è costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:

- a) nome del produttore e della fabbrica ed eventualmente del loro marchio o dei marchi di identificazione;
- b) ultime due cifre dell'anno nel quale è stato apposto il marchio di conformità;
- c) numero dell'attestato di conformità;
- d) descrizione del cemento;
- e) estremi del decreto.

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

- Requisiti meccanici e fisici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

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

- Requisiti chimici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)

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

1) I requisiti sono espressi come percentuale in massa

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

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

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

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

Proprietà		Valori limite					
		Classe di resistenza					
		32,5	32,5R	42,5	42,5R	52,5	42,5R
Limite inferiore di resistenza (N/mm ²)	2 giorni	-	8,0	8,0	18,0	18,0	28,0
	7 giorni	14,0	-	-	-	-	-
	28 giorni	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0
Tempo di inizio presa - Limite inferiore (min)		45			40		
Stabilità (mm) - Limite superiore		11					
Contenuto di SO ₃ (%) Limite superiore	Tipo I	4,0			4,5		
	Tipo II (1)						
	Tipo IV						
	Tipo V						
	Tipo III/A	4,5					
	Tipo III/B						
	Tipo III/C	5,0					
Contenuto di cloruri (%) - Limite superiore (2)		0,11					
Pozzolanicità		Positiva a 15 giorni					

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

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

6.6. Metodi di prova

UNI EN 196-1 Metodi di prova dei cementi. Determinazione delle resistenze meccaniche.

UNI EN 196-2 Metodi di prova dei cementi. Analisi chimica dei cementi.

UNI EN 196-3 Metodi di prova dei cementi. Determinazione del tempo di presa e della stabilità.

UNI ENV 196-4 Metodi di prova dei cementi. Determinazione quantitativa dei costituenti.

UNI EN 196-5 Metodi di prova dei cementi. Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici.

UNI EN 196-6 Metodi di prova dei cementi. Determinazione della finezza.

UNI EN 196-7 Metodi di prova dei cementi. Metodi di prelievo e di campionatura del cemento.

UNI EN 196-21 Metodi di prova dei cementi. Determinazione del contenuto di cloruri, anidride carbonica e alcali nel cemento.

UNI ENV 197-1 Cemento. Composizione, specificazioni e criteri di conformità. Cementi comuni.

UNI ENV 197-2 Cemento. Valutazione della conformità.

UNI 10397 Cementi. Determinazione della calce solubilizzata nei cementi per dilavamento con acqua distillata.

UNI 10517 Cementi Comuni. Valutazione della conformità.

UNI ENV 413-1 Cemento da muratura. Specifica.

UNI EN 413-2 Cemento da muratura. Metodi di prova.

Art. 7 - Acciaio per cemento armato

7.1. Requisiti principali

Non si devono porre in opera armature ossidate, corrose, recanti difetti superficiali, che ne riducano la resistenza o ricoperte da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

7.2 Acciai in barre ad aderenza migliorata

Le barre di acciaio ad aderenza migliorata si differenziano dalle barre lisce per la particolarità di forma atta ad aumentare l'aderenza al conglomerato cementizio e sono caratterizzate dal diametro \emptyset della barra tonda equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/d m³.

Le barre ad aderenza migliorata devono avere diametro:

5 = \emptyset = 26 mm per acciaio Fe B 450 C, salvo quanto specificato dal D.M. 14 gennaio 2008.

7.3. Caratteristiche meccaniche e tecnologiche

Gli acciai in barre ad aderenza migliorata devono possedere le caratteristiche indicate nel seguente prospetto, valutando le tensioni di snervamento e di rottura come grandezze caratteristiche secondo quanto indicato dal D.M. 14 gennaio 2008. La prova di piegamento e raddrizzamento si esegue alla temperatura di 20 ± 5 °C piegando la provetta a 90°, mantenendola poi per 30 minuti in acqua bollente e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20°. Dopo la prova il campione non deve presentare cricche. Poiché gli acciai, pur rispettando le limitazioni delle caratteristiche indicate nella tabella 60.2, possono presentare valori sensibilmente diversi, per costruzioni in zona sismica, e, comunque, quando si opera la redistribuzione delle sollecitazioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008, il progettista deve dichiarare nella relazione sui materiali i limiti dei rapporti f_y/f_{yk} e (f_t/f_y) medio posti a base del calcolo e che dovranno essere soddisfatti dall'acciaio impiegato. I limiti precedentemente definiti saranno controllati nello stabilimento di produzione e si riferiranno agli stessi campioni di cui alle prove di qualificazione. In tali limiti f_y rappresenta il singolo valore di snervamento, f_{yk} il valore nominale di riferimento ed f_t il singolo valore della tensione di rottura.

7.4. Prova di aderenza

Le barre ed i fili trafilati ad aderenza migliorata devono superare con esito positivo le prove di aderenza conformemente a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

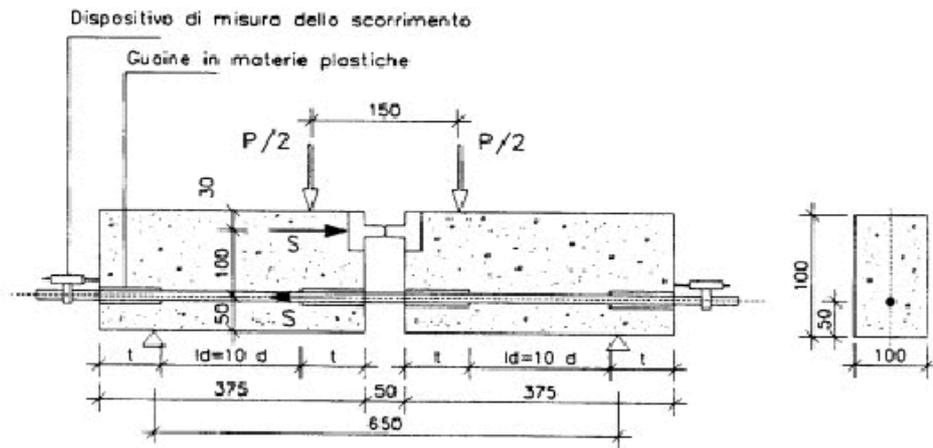
7.5. Fili di acciaio trafilato o laminato a freddo di diametro compreso fra 5 e 12 mm

L'acciaio per fili deve rispondere alle proprietà indicate nel seguente prospetto:

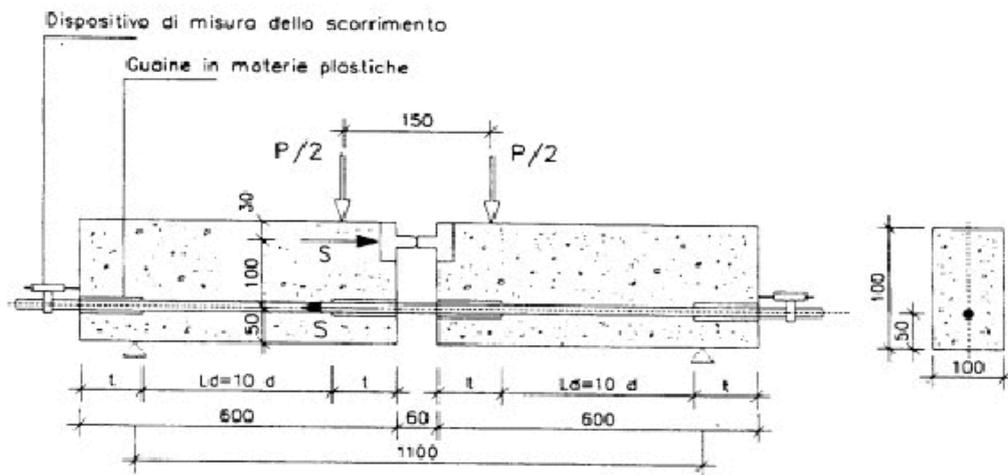
- Caratteristiche meccaniche dell'acciaio trafilato o laminato a freddo

Tensione f_{yk} , ovvero $f_{(0,2)k}$	N/mm ²	≥ 390
Tensione caratteristica f_{tk}	N/mm ²	≥ 440
Allungamento A_{10}	%	≥ 8
Piegamento a freddo a 180° su mandrino avente diametro	D	2 Ø

Per la prova di aderenza vale quanto precisato al punto 2.2.3.2. del D.M. 14 gennaio 2008.



Schema di prova A ($d > 16$ mm)



Schema di prova B ($d \geq 16$ mm)

7.7. Reti e tralicci di acciaio elettrosaldati

Le reti ed i tralicci devono avere fili elementari di diametro \varnothing compreso tra 5 e 12 mm e devono rispondere alle caratteristiche riportate nel seguente prospetto:

- Caratteristiche meccaniche di reti e tralicci di acciaio elettrosaldati

Tensione f_{yk} , ovvero $f(0,2)k$	N/mmq	≥ 390
Tensione caratteristica f_{tk}	N/mmq	≥ 440
Rapporto dei diametri dei fili dell'ordito.....	$\varnothing_{\min} / \varnothing_{\max}$	$\geq 0,60$
Allungamento A_{10}	%	≥ 8
Rapporto f_{tk} / f_{yk}		$\geq 1,10$

La tensione di rottura, quella di snervamento e l'allungamento devono essere determinati con prova di trazione su campione che comprenda almeno uno dei nodi saldati. Il trattamento termico di cui al D.M. 14 gennaio 2008, non si applica per la determinazione delle proprietà meccaniche di reti e tralicci di acciaio elettrosaldato. Dovrà inoltre essere controllata la resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo, determinata forzando con idoneo dispositivo il filo trasversale nella direzione di quello maggiore posto in trazione; tale resistenza dovrà risultare maggiore di:

$$R = 0,3 \cdot 400 \cdot A_0 \text{ [N]}$$

Nella quale A_0 è l'area della sezione del filo di diametro maggiore misurata in millimetri quadrati.

La distanza assiale tra i fili elementari non deve superare 35 cm.

- Peso delle reti elettrosaldate

Diametro \varnothing mm	Peso barra kg/m	Peso in una direzione kg/m								
		Interasse tondini in mm								
		50	75	100	125	150	200	250	300	350
4	0,099	1,98	1,32	0,99	0,79	0,66	0,49	0,39	0,33	0,28
5	0,154	3,08	2,05	1,54	1,23	1,03	0,77	0,62	0,51	0,44
6	0,222	4,44	2,96	2,22	1,78	1,48	1,11	0,89	0,75	0,63
7	0,302	6,04	4,03	3,02	2,42	2,01	1,51	1,21	1,01	0,86
8	0,394	7,89	5,26	3,94	3,15	2,63	1,97	1,58	1,31	1,13
9	0,499	9,98	6,60	4,99	4,00	3,30	2,49	1,98	1,65	1,43
10	0,617	12,30	8,18	6,17	4,93	4,09	3,08	2,45	2,04	1,76
11	0,746	14,90	9,84	7,46	5,97	4,92	3,73	2,96	2,46	2,13
12	0,888	17,80	11,80	8,88	7,10	5,88	4,44	3,52	2,94	2,54

- Sezioni delle reti elettrosaldate

Diametro \varnothing mm	Sezione barra cm	cm per metro								
		Barre portanti					Barre trasversali			
		50	75	100	125	150	200	250	300	350
4	0,126	2,52	1,68	1,26	1,01	0,84	0,63	0,50	0,42	0,36
5	0,196	3,93	2,62	1,96	1,57	1,31	0,98	0,79	0,65	0,56
6	0,283	5,65	3,77	2,83	2,30	1,88	1,41	1,13	0,94	0,81
7	0,385	7,69	5,13	3,85	3,00	2,56	1,92	1,54	1,28	1,10
8	0,502	10,05	6,70	5,02	4,00	3,35	2,51	2,01	1,67	1,43
9	0,635	12,70	8,45	6,35	5,10	4,23	3,18	2,54	2,12	1,81
10	0,785	15,70	10,50	7,85	6,30	5,22	3,92	3,14	2,61	2,24
11	0,947	18,90	12,60	9,47	7,60	6,31	4,74	3,79	3,15	2,71
12	1,130	22,60	15,10	11,30	9,10	7,53	5,65	4,52	3,76	3,23

7.8. Saldature

Gli acciai saldabili saranno oggetto di apposita marchiatura depositata secondo quanto indicato dal D.M. 14 gennaio 2008, che li differenzia dagli acciai non saldabili. Sono proibite le giunzioni mediante saldatura in opera o fuori opera, nonché il fissaggio delle gabbie di armatura tramite punti di saldatura per tutti i tipi di acciaio per i quali il produttore non abbia garantito la saldabilità all'atto del deposito. Per tali acciai l'analisi chimica effettuata su colata e l'eventuale analisi chimica di controllo effettuata sul prodotto finito dovranno inoltre soddisfare le limitazioni sotto riportate:

- Requisiti accettazione analisi chimiche

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

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

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

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

7.10. Norme di riferimento

UNI 8926 Fili di acciaio destinati alla fabbricazione di reti e tralicci elettrosaldati per cemento armato strutturale.

UNI 8927 Reti e tralicci elettrosaldati di acciaio per cemento armato strutturale.

UNI 9120 Disegni tecnici. Disegni di costruzione e d'ingegneria civile. Distinta dei ferri.

UNI 10622 Barre e vergella (rotoli) di acciaio d'armatura per cemento armato, zincati a caldo.

CNR UNI 10020 Prova di aderenza su barre di acciaio ad aderenza migliorata.

UNI ENV 10080 Acciaio per cemento armato. Armature per cemento armato saldabili nervate B500. Condizioni tecniche di fornitura per barre, rotoli e reti saldate.

UNI ISO 10065 Barre di acciaio per l'armatura del calcestruzzo. Prova di piegamento e raddrizzamento.

UNI ISO 3766 Disegni di costruzioni e d'ingegneria civile. Rappresentazione simbolica delle armature del calcestruzzo.

UNI ISO 10287 Acciaio per calcestruzzo armato. Determinazione della resistenza dei nodi delle reti saldate.

MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE

Art. 8 – Scavi

8.1. Splatemento e sbancamento

Nei lavori di splatemento o sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco, secondo le prescrizioni dell'art. 12 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164, devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di 1,50 m è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve provvedersi all'armatura o al consolidamento del terreno. Nei lavori di scavo eseguiti con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco. Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo. Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.

8.2. Scavi di fondazione

Nell'esecuzione degli scavi per raggiungere il piano di posa della fondazione, secondo quanto prescritto dal punto C.4.5 del D.M. 11 marzo 1988, n. 127, si deve tener conto di quanto specificato al punto A.2, al punto D.2 ed alla Sezione G, dello stesso D.M.. Il terreno di fondazione non deve subire rimaneggiamenti e deterioramenti prima della costruzione della opera. Eventuali acque ruscellanti o stagnanti devono essere allontanate dagli scavi. Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con conglomerato cementizio magro o altro materiale idoneo eventualmente indicato dal Direttore dei lavori. Nel caso che per eseguire gli scavi si renda necessario deprimere il livello della falda idrica si dovranno valutare i cedimenti del terreno circostante; ove questi non risultino compatibili con la stabilità e la funzionalità delle opere esistenti, si dovranno opportunamente modificare le modalità esecutive. Si dovrà, nel caso in esame, eseguire la verifica al sifonamento. Per scavi profondi, si dovrà eseguire la verifica di stabilità nei riguardi delle rotture del fondo.

8.3. Rispondenza tra la caratterizzazione geotecnica assunta in progetto e la situazione effettiva

In corso d'opera si deve controllare la rispondenza tra la caratterizzazione geotecnica assunta in progetto e la situazione effettiva del terreno.

Art. 9 - Calcestruzzo leggero strutturale e per strutture in c.a. normale. Calcestruzzo aerato autoclavato

9.1. Calcestruzzo leggero strutturale

9.1.1. Definizioni

Si definisce calcestruzzo leggero strutturale, un conglomerato cementizio a struttura chiusa ottenuto sostituendo tutto o in parte l'inerte ordinario con aggregato leggero artificiale, costituito da argilla o scisti espansi. Questo calcestruzzo è caratterizzato da una massa volumica a 28 gg. compresa tra 1400 e 2000 kg/m². La massa volumica del conglomerato viene misurata secondo le procedure indicate nella norma **UNI 7548 - Parte 2°**. Per la determinazione di Rck valgono le prescrizioni relative ai conglomerati ordinari.

9.1.2. Aggregato leggero

9.1.2.1. Definizioni

Si definisce massa volumica media dei granuli il rapporto tra la massa del materiale essiccato ed il suo volume, delimitato dalla superficie dei granuli stessi. Il suo valore si può determinare con le procedure indicate nella norma **UNI 7549 - Parte 5°**.

Si definisce massa volumica dell'aggregato leggero in mucchio (peso in mucchio) la massa di un volume unitario di aggregato, comprendendo nella misura i vuoti dei granuli e fra i granuli. Il suo valore si può determinare con le procedure indicate nella norma **UNI 7549 - Parte 4°**.

Per gli aggregati di argilla espansa, in via approssimata, la massa volumica media dei granuli può stimarsi moltiplicando per 1,7 la massa volumica in mucchio.

9.1.2.2. *Caratteristiche dei granuli*

Per granuli di argilla espansa e di scisti espansi si richiede:

- nel caso di argilla espansa: superficie a struttura prevalentemente chiusa, con esclusione di frazioni granulometriche ottenute per frantumazione successiva alla cottura;
- nel caso di scisti espansi: struttura non sfaldabile con esclusione di elementi frantumati come sopra indicato.

9.1.2.3. *Coefficiente di imbibizione*

Il coefficiente di imbibizione dell'aggregato leggero è definito come quantità di acqua che l'inerte leggero può

assorbire, in determinate condizioni, espressa in per cento della sua massa.

Il suo valore si può determinare con le procedure indicate nella norma UNI 7549 Parte 6° (giugno 1976).

Il coefficiente di imbibizione determinato dopo 30 min. deve essere non maggiore del 10% per aggregati con massa volumica in mucchio superiore a 500 kg/m², e 15% per aggregati con massa volumica in mucchio non superiore a 500 kg/m².

9.1.3. *Composizione del calcestruzzo*

9.1.3.1. *Definizioni*

Il volume del calcestruzzo assestato è uguale alla somma dei volumi assoluti del cemento, degli aggregati, dell'acqua e dell'aria occlusa. Si definisce volume assoluto di un componente il suo volume reale, escludendo i vuoti dei granuli e fra i granuli, per i componenti solidi.

Si definisce indice di assestamento di un calcestruzzo leggero il valore determinato con le procedure indicate

nell'appendice B della norma **UNI 7549 - Parte 12°**.

9.1.3.2. *Acqua*

L'acqua impiegata per l'impasto del calcestruzzo leggero è costituita da:

- acqua efficace: è quella contenuta nella pasta cementizia. Essa condiziona la lavorabilità e la resistenza del

calcestruzzo leggero. A titolo orientativo, per un calcestruzzo di consistenza plastica, avente un indice di assestamento compreso tra 1,15 e 1,20 il dosaggio di acqua efficace risulta compreso fra 150 e 180 litri per metro cubo di calcestruzzo assestato;

- acqua assorbita dell'aggregato leggero nel periodo di tempo tra miscelazione e posa in opera.

L'assorbimento dà luogo ad una perdita progressiva di lavorabilità dell'impasto.

Si assume pari all'assorbimento in peso a 30 min. misurato secondo **UNI 7549-76**. In mancanza di una determinazione diretta, tale assorbimento può essere valutato pari al 10% del peso dell'aggregato leggero presente nell'impasto. Il dosaggio dell'acqua risulta dalla somma dell'acqua efficace e dell'acqua assorbita. Da tale somma si deve detrarre l'acqua contenuta nella sabbia naturale ed il 40% dell'acqua presente come umidità nell'aggregato leggero. Quindi l'umidità presente nell'aggregato leggero deve essere determinata ai fini del calcolo del dosaggio dell'acqua di impasto. La prebagnatura degli aggregati leggeri non è necessaria se non in casi particolari.

9.1.3.3. *Aria occlusa*

È misurata dai vuoti residui di assestamento dell'impasto ed ha un volume che può considerarsi mediamente compreso tra il 2,5% ed il 3,5% del volume del calcestruzzo assestato.

La quantità di aria occlusa può essere aumentata a mezzo di additivi aeranti (vedi **UNI 7103-72**), comunque non superando il 7% del volume del calcestruzzo assestato.

9.1.4. *Confezione e posa del calcestruzzo*

9.1.4.1. *Confezione*

È opportuno eseguire una prova del mescolatore al fine di verificare l'idoneità per l'impasto previsto.

In condizioni normali, si consiglia di introdurre i componenti dell'impasto nel mescolatore in rotazione nel seguente ordine:

- aggregato grosso;
- 2/3 dell'acqua totale prevista e, dopo un intervallo di circa 30" / 60":
- aggregato fine e cemento,
- 1/3 dell'acqua prevista, con eventuali additivi.

Il tempo di miscelazione, a partire dall'avvenuta introduzione di tutti i componenti, non deve risultare inferiore a un minuto primo, seppure sia consigliabile un tempo maggiore.

9.1.4.2. Consistenza

Per disporre di sufficiente coesione ed evitare segregazioni, la consistenza dovrà essere "plastica" al momento della posa in opera, e cioè con un indice di assestamento compreso, nei casi ordinari, tra 1,10 e 1,20. La consistenza necessaria al momento del getto dovrà essere determinata, caso per caso, con prove preliminari.

9.1.4.3. Posa e compattazione

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione. La compattazione del calcestruzzo leggero va sempre realizzata con l'impiego di vibrazione, la cui entità deve essere maggiore che per il calcestruzzo ordinario.

9.1.5. Proprietà del calcestruzzo indurito

Data la estrema variabilità delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo leggero in funzione della sua composizione e del tipo di aggregato leggero utilizzato, la maggior parte delle caratteristiche necessarie ai fini dei calcoli strutturali andranno definite per via sperimentale. È obbligatorio quindi eseguire uno "studio preliminare di qualificazione" esteso alle grandezze di seguito indicate.

9.1.5.1. Massa volumica

Si intende quella misurata a 28 giorni di stagionatura, determinata secondo la norma **UNI 7548 - Parte 2°**.

La massa del calcestruzzo armato, in mancanza di valutazioni specifiche, si potrà assumere incrementando di 100 kg/m² la massa misurata del calcestruzzo.

9.1.5.2. Resistenza caratteristica a compressione

È definita e va controllata come per il calcestruzzo normale secondo i criteri di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

9.1.5.3. Resistenza a trazione

Va determinata mediante prove sperimentali a trazione semplice, secondo le modalità di cui alle norme UNI.

Se la resistenza a trazione è determinata mediante prove di resistenza a trazione indiretta o a trazione per flessione, il valore della resistenza a trazione semplice può essere dedotto utilizzando opportuni coefficienti di correlazione.

Valutata la resistenza a trazione media f_{ctm} su almeno 6 campioni prismatici o cilindrici, i valori caratteristici

corrispondenti ai frattili 5% e 95% possono assumersi pari a:

$$\begin{aligned} f_{ctk} (5\%) &= 0,7 f_{ctm} \\ f_{ctk} (95\%) &= 1,3 f_{ctm} \end{aligned}$$

Il valore della resistenza a trazione per flessione si assumerà, in mancanza di sperimentazione diretta, pari a:

$$f_{ctm} = 1,2 f_{ctm}$$

9.1.5.4. Modulo elastico

Il modulo elastico secante a compressione va determinato mediante sperimentazione diretta da eseguirsi secondo la norma **UNI 6556**, ed è dato dal valore medio su almeno 3 Provini prismatici o cilindrici.

9.1.5.5. Dilatazione termica

In mancanza di determinazione diretta, il coefficiente di dilatazione termica può assumersi pari a:

$$l = 0,8 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

9.2. Calcestruzzo per strutture in c.a. normale

9.2.1. Trasporto e consegna

Il Direttore dei lavori prima dell'accettazione del calcestruzzo dovrà verificare l'eventuale segregazione dei materiali, perdita di componenti o contaminazione della miscela durante il trasporto e lo scarico dai mezzi. Per il calcestruzzo preconfezionato i tempi di trasporto devono essere commisurati alla composizione del calcestruzzo ed alle condizioni atmosferiche, a tal la Direzione dei lavori potrà chiedere all'Appaltatore, prima dell'esecuzione del getto, informazioni circa la composizione del calcestruzzo (additivi, tipo di cemento, rapporto acqua/cemento, tipo di aggregati, ecc., impianto di produzione del calcestruzzo preconfezionato, tipo di autobetoniera e quantità di calcestruzzo, certificazioni varie, estremi

della bolla di consegna). Tali informazioni dovranno essere date dall'Appaltatore prima o durante il getto del calcestruzzo. Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere. Il Direttore dei lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non risponda alle prescrizioni contrattuali ed alle prescrizioni delle norme UNI vigenti in materia ovvero se la consistenza venga portata ai valori contrattuali.

Norma di riferimento: **UNI 9858** *Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità.*

9.2.2. Getto

9.2.2.1 Modalità

Prima dell'esecuzione del getto la Direzione dei lavori dovrà verificare la corretta posizione delle armature metalliche, la rimozione di polvere, terra, ecc, dentro le casseformi; i giunti di ripresa delle armature, la bagnatura dei casseri, le giunzioni tra i casseri, la pulitura dell'armatura da ossidazioni metalliche superficiali, la stabilità delle casseformi, ecc.. I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc. Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm, inoltre l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa. Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione. Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento. La Direzione dei lavori, durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati, e la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione, gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate. L'Appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per la protezione delle strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme: piogge, freddo, caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida

per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0 °C salvo il ricorso ad opportune cautele autorizzate dalla Direzione dei lavori.

Norma di riferimento: **UNI 9858** *Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità.*

9.2.2.2. Riprese di getto. Riprese di getto su calcestruzzo fresco e su calcestruzzo indurito

Le interruzioni del getto devono essere limitate al minimo possibile, in tutti i casi devono essere autorizzate dalla Direzione dei lavori. Le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo.

Le riprese dei getti su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto precedente molto rugose che devono essere accuratamente pulite e superficialmente trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo. La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:

- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato;
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa;
- Collegando i due getti con malta con collegamento a ritiro compensato.

Norma di riferimento: **UNI 9858** *Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità.*

9.2.2.3 Getti in climi freddi

I getti di calcestruzzo in climi freddi non devono essere eseguiti a temperatura inferiore a 0 °C. Nei casi estremi la Direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di additivi acceleranti. In caso di temperature molto basse il calcestruzzo dovrà essere confezionato con inerti preriscaldati con vapore ed acqua con temperatura tra 50 e 90 °C, avendo cura di non mescolare il cemento con l'acqua calda per evitare una rapida presa.

A discrezione della Direzione dei lavori anche le casseforme potranno essere riscaldate dall'esterno mediante vapore acqueo, acqua calda od altro.

9.2.2.4. Getti in climi caldi

I getti di calcestruzzo in climi caldi devono essere eseguiti di mattina, di sera o di notte ovvero quando la temperatura risulta più bassa. Il calcestruzzo dovrà essere confezionato preferibilmente con cementi a basso calore di idratazione oppure aggiungendo additivi ritardanti all'impasto. Il getto successivamente deve essere trattato con acqua nebulizzata e con barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto. Nei casi estremi il calcestruzzo potrà essere confezionato raffreddando i componenti ad esempio tenendo all'ombra gli inerti ed aggiungendo ghiaccio all'acqua. In tal caso, prima

dell'esecuzione del getto entro le casseforme, la Direzione dei lavori dovrà accertarsi che il ghiaccio risulti completamente disciolto.

9.2.3. *Vibrazione e compattazione*

La compattazione del calcestruzzo deve essere appropriata alla consistenza del calcestruzzo. Nel caso di impiego di vibratori l'uso non deve essere prolungato per non provocare la separazione dei componenti il calcestruzzo per effetto della differenza del peso specifico ed il rifluimento verso l'alto dell'acqua di impasto con conseguente trasporto di cemento.

La compattazione del calcestruzzo deve evitare la formazione di vuoti, soprattutto nelle zone di copriferro.

Norma di riferimento: **UNI 9858** *Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità.*

9.2.4. *Stagionatura e protezione - Fessurazione superficiale*

La stagionatura delle strutture in calcestruzzo armato potrà essere favorita approntando accorgimenti per prevenire il prematuro essiccamento per effetto dell'irraggiamento solare e dell'azione dei venti, previa autorizzazione della Direzione dei lavori, mediante copertura con teli di plastica, rivestimenti umidi, getti d'acqua nebulizzata sulla superficie, prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione ed il ultimo allungando i tempi del disarmo. I metodi predetti possono essere applicati sia separatamente o combinati.

I tempi di stagionatura potranno essere determinati con riferimento alla maturazione in base al grado di idratazione della miscela di calcestruzzo, agli usi locali, ecc.; in tutti i casi si farà riferimento al punto 10.6. - Stagionatura e protezione, della norma UNI 9858 ed in particolare al Prospetto XII - Durata minima del tempo di stagionatura in giorni per classi di esposizione 2 e 5a.

Per le strutture in c.a. in cui non sono ammesse fessurazioni dovranno essere predisposti i necessari accorgimenti previsti dal progetto esecutivo o impartite dalla Direzione dei lavori. Le fessurazioni superficiali dovute al calore che si genera nel calcestruzzo devono essere controllate mantenendo la differenza di temperatura tra il centro e la superficie del getto intorno ai 20°C.

Norme di riferimento:

UNI 9858 *Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità.*

UNI 8656 *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti.*

UNI 8656 FA 219-87 *Foglio di aggiornamento n. 1. Alla UNI 8656. Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti.*

UNI 8657 *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d'acqua.*

UNI 8657 FA 220-87 *01/05/87 Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 8657. Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d'acqua.*

UNI 8658 *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento.*

UNI 8658 FA 221-87 *Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 8658. Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento.*

UNI 8659 *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco.*

UNI 8659 FA 222-87 *Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 8659. Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco.*

UNI 8660 *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all'abrasione del calcestruzzo.*

UNI 8660 FA 223-87 *Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 8660. Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all'abrasione del calcestruzzo.*

9.2.5 *Maturazione accelerata a vapore*

In cantiere la maturazione accelerata a vapore del calcestruzzo gettato può ottenersi con vapore alla temperatura di 55-80 °C alla pressione atmosferica. La temperatura massima raggiunta dal calcestruzzo non deve superare i 60 °C, il successivo raffreddamento deve avvenire con gradienti non superiori a 10°C/h.

Norma di riferimento: **UNI 9858** Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità.

9.2.6. Disarmo delle strutture

Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche adottando opportuni provvedimenti. Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

Le operazioni di disarmo delle strutture devono essere eseguite da personale specializzato, dopo l'autorizzazione del Direttore dei lavori e alla presenza del capo cantiere. Si dovrà tenere conto e prestare attenzione che sulle armature da disarmare non vi siano carichi accidentali e temporanei e verificare i tempi di maturazione dei getti in calcestruzzo.

Il disarmo di armature provvisorie di grandi opere quali:

- centine per ponti ad arco;
- coperture ad ampia luce e simili;
- altre opere che non rientrano negli schemi di uso corrente

deve essere eseguito:

- con cautela;
- da operai pratici;
- sotto la stretta sorveglianza del capo cantiere;
- solo dopo l'autorizzazione del Direttore dei lavori.

È vietato disarmare le armature di sostegno se sulle strutture insistono carichi accidentali e temporanei.

Il disarmo deve essere eseguito ad avvenuto indurimento del calcestruzzo, le operazioni non devono provocare danni al calcestruzzo e soprattutto agli spigoli.

Il caricamento delle strutture in c.a. disarmate deve essere autorizzato dalla Direzione dei lavori che deve valutarne l'idoneità statica o in relazione alla maturazione del calcestruzzo ed i carichi sopportabili.

La Direzione dei lavori potrà procedere alla misura delle deformazioni delle strutture dopo il disarmo, considerando l'azione del solo peso proprio.

In ogni caso per il disarmo delle strutture in c.a. si farà riferimento alle norme:

D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni.

SS UNI U50.00.206.0 Casseforme. Requisiti generali per la progettazione, la costruzione e l'uso.

UNI 9858 Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità.

Tabella 9.1. Tempi minimi per del disarmo delle strutture in c.a. dalla data del getto

	Calcestruzzo normale (giorni)	Calcestruzzo ad alta resistenza (giorni)
Sponde dei casseri di travi e pilastri	3	2
Solette si luce modesta	10	4
Puntelli e centine di travi, archi e volte	24	12
Strutture a sbalzo	28	14

9.2.7. Casseforme e puntelli

Le casseforme possono essere realizzate con i seguenti materiali:

- a) metallici: acciai e leghe di alluminio;
- b) legno e materiali a base di legno;
- c) altri materiali purché rispondenti alle prescrizioni di sicurezza per la struttura.

I casseri e i puntelli devono rimanere indisturbati fino alla data di disarmo delle strutture. I casseri ed i puntelli devono assicurare le tolleranze strutturali in modo da non compromettere l'idoneità delle strutture interessate. La controfreccia assicurata ai casseri deve essere rispondente alle prescrizioni progettuali strutturali e della centinatura. Le giunzioni dei pannelli dei casseri devono assicurare una tenuta stagna per evitare la perdita degli inerti fini. La superficie interna dei casseri non deve provocare difetti alla superficie del calcestruzzo. La superficie interna dei casseri, prima dell'uso, deve essere accuratamente pulita, gli eventuali prodotti disarmanti devono essere autorizzati dalla Direzione dei lavori. I casseri ed i puntelli devono rispondere alla seguente norma: **SS UNI U50.00.206.0** Casseforme. Requisiti generali per la progettazione, la costruzione e l'uso, inoltre, devono essere montati da personale specializzato.

Legname per carpenteria

Tavolame	Tavole (o sottomisure)	spessore 2,5 cm larghezza 8-16 cm lunghezza 4 m
	Tavoloni (da ponteggio)	spessore 5 cm larghezza 30-40 cm lunghezza 4 m
Legname segato	Travi (sostacchine)	sezione quadrata da 12x12 a 20x20 cm lunghezza 4 m
Legname tondo	Antenne, candeie	diametro min 12 cm lunghezza > 10-12 cm
	Pali, ritti	diametro 10-12 cm lunghezza > 6-12 cm
Residui di lavorazioni precedenti	da tavole (mascelle) da travi (mozzature)	lunghezza >20 cm

Fonte: AITEC, Il cemento armato: carpenteria

9.2.8. Disarmanti

L'impiego di disarmanti per facilitare il distacco delle casseforme non deve pregiudicare l'aspetto della superficie del calcestruzzo, la permeabilità, influenzarne la presa, o determinare la formazione di bolle e macchie. La Direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di disarmanti sulla base di prove sperimentali per valutarne gli effetti finali; in generale le quantità di disarmante non devono superare i dosaggi indicati dal produttore lo stesso vale per l'applicazione del prodotto.

Norme di riferimento:

UNI 8866-1 *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione.*

UNI 8866-1 FA 1-89 *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione.*

UNI 8866-2 *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell'effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80 °C, su superficie di acciaio o di legno trattato.*

UNI 8866-2 FA 1-89 *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell'effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80°C, su superficie di acciaio o di legno trattato.*

Capitolo 1

OPERE EDILIZIE

Capitolo 1

Articolo 1

COPERTURE - MANTI - OPERE DI LATTONERIA

NORME GENERALI

Norme Generali Sulle Impermeabilizzazioni

9

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI:

Per i manti bituminosi prefabbricati, oltre che alle norme UNI 8629, si dovrà fare riferimento alle caratteristiche dichiarate dai fabbricanti accreditati presso l'Istituto per la Garanzia dei Lavori affini all'Edilizia' ed alla tabella riportata in calce alla 'Normativa per le Opere di Impermeabilizzazione - 1° Stralcio' edita dallo stesso istituto nel gennaio 1975.

I supporti potranno essere costituiti da velo di vetro, da feltri o da tessuti di vetro. Il corpo sarà costituito da bitumi UNI 4157, da mastici bituminosi e prodotti vari di ricoprimento e protezione.

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE:

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:

Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili, verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Converse In Membrana Bituminosa

256

Descrizione:

Conversa realizzata con membrana bituminosa posta su gronda in c. a. di dimensioni risultanti dal progetto esecutivo.

Realizzazione:

Per le converse in membrana bituminosa verranno utilizzati teli di spessore 4 mm armati in poliestere. La conversa rimonerà sulla parete verticale più di 15 cm rispetto alla superficie orizzontale della stessa e si prolungherà di almeno

20 cm sul manto di tenuta sottostante(sul quale verrà posta in aderenza o semiaderenza secondo le disposizioni di progetto).

Il bordo superiore della conversa verrà fissato alla parete verticale mediante idoneo profilato metallico (rame o acciaio galvanizzato) opportunamente sagomato.

Converse in Alluminio

257

Descrizione:

Lattoneria di finitura su coperture metalliche tipo "Rivergrip"/"Riverclack" per la formazione di canali di gronda e converse, compresi accessori di fissaggio, tronchetti, testine, giunti ed eventuali staffe di supporto e elemento continuo di protezione tipo "Pervial" costituito da: - elemento di supporto in alluminio naturale spessore mm 1.5 appoggiato sull'estremità delle nervature delle lastre di copertura (passo mm 900); - staffa di bloccaggio in acciaio inox da posizionare in corrispondenza degli elementi di supporto; - lattoneria continua dentellata esagonata mediante pressopiegatura in alluminio naturale spessore mm 1.0 fissata all'elemento di supporto mediante viti autofilettanti.

Realizzazione:

Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle prescrizioni del produttore e della D.L. e comprensive di ogni onere e magistero per dare il titolo finito a regola d'arte. Metodo di misura - misurazione per metro lineare posato.

Colmi e/o Scossaline in Alluminio

33

Descrizione:

Lattonerie standard in alluminio preverniciato colore a Scela Della Direzione Lavori sp. 1.0 mm per la formazione di canali, scossaline, gocciolatoi, raccordi con camini ed evacuatori, compresi accessori di fissaggio, tronchetti, testine (escluse eventuali staffe di supporto). I pezzi saranno uniti mediante rivettatura e sigillatura. Metodo di misurazione: sviluppo x lunghezza di quanto effettivamente installato

Realizzazione:

Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle prescrizioni del produttore e della D.L. e comprensive di ogni onere e magistero per dare il titolo finito a regola d'arte. Metodo di misura - misurazione per metro lineare posato.

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Membrana Impermeabilizzante e Traspirante In Fibre Di Polietilene ad alta densità 110

Descrizione:

Membrana impermeabilizzante traspirante tipo Tivek Pro o similare in fibre di HDPE (polietilene ad alta densità) compresse fra loro. Nelle coperture inclinate, la parte superiore, chiodata, verrà sormontata dallo strato successivo; si stende parallelamente alla linea di gronda fino al colmo. Per coperture delimitate da pareti è necessario rivoltare verso l'alto la membrana per almeno 15 cm e fissarla mediante nastro butilico. La parte incollata andrà rivestita con scossalina metallica e fermata alla base del muro con listello in legno. La stessa procedura andrà ripetuta in presenza di abbaini e comignoli.

Caratteristiche:

materiale: 100% HDPE

superficie: 130 gr./mq
1500 mm

peso rotolo 10 kg c.ca

rotolo: 75 mq

strato d'aria: $sd < 0,02$ mt

gr/mq/24h

resistenza al fuoco: B2 (DIN 4102)

rottura: $> 10\%$

peso

larghezza rotolo:

lunghezza rotolo 50 ml

mq per

diffusione equivalente

permeabilità al vapore acqueo: > 1000

colonna dell'acqua: > 1500 mm

allungamento e

resistenza allo strappo del chiodo

>150 N
copertura: garantita per 4 mesi
stabilità termica: da -70°C fino a +95°C
coperture inclinate, la parte superiore di Tyvek o similare andrà inchiodata al supporto sottostante e sormontata dallo strato successivo; si stende parallelamente alla linea di gronda salendo verso il colmo. Per coperture delimitate da pareti, è necessario rivoltare Tyvek sul muro per almeno 15 cm e fissarla con nastro butilico.

stabilità ai raggi UVA solari senza
durata: garantita per l'intera vita dell'edificio

Per

Norme di Riferimento:

UNI 9380, UNI 8818, UNI 8202, UNI 8629/1 - 8, UNI 9307/1 - 35.

Norme di Riferimento:

UNI 8625, UNI 8626, UNI 8635, UNI 9460.

Alluminio

3012

Caratteristiche:

Per applicazioni che richiedono l'impiego di laminati, di trafilati o di sagomati non estrusi di alluminio dovrà essere impiegato primario

P - ALP 99,5 UNI 4507

di cui alla norma di unificazione:

- UNI 4507 - alluminio primario ALP 99,5 da lavorazione plastica.

Materiali per Impermeabilizzazioni

3013

Descrizione:

I materiali ed i manufatti da impiegare per le impermeabilizzazioni dovranno essere chimicamente inerti, imputrescibili, non corrosivi, inattaccabili dagli agenti atmosferici, inattaccabili da insetti, da roditori e da microrganismi, resistenti alle temperature d'impiego ed alle sollecitazioni e vibrazioni previste, non dovranno trattenere alcun odore e dovranno essere innocui durante la manipolazione.

Dovranno inoltre essere elastici, dovranno cioè seguire gli eventuali movimenti del supporto senza screpolarsi; pertanto i materiali ed i manufatti dovranno rimanere elastici sotto carichi variabili da 300 a 600 kg/mq secondo le particolari condizioni di impiego.

Sul peso potrà essere ammessa la tolleranza del 15%.

Dei materiali e manufatti per la impermeabilizzazione dovranno essere documentati, mediante certificato di prova, i valori del peso specifico.

Materiali:

Cartonfeltro

Le cartonfeltro dovranno corrispondere, secondo i tipi contrattualmente richiesti, alle prescrizioni della norma di unificazione:

- UNI 3682 Impermeabilizzazione delle coperture - Cartonfeltro.

Cartonfeltri bitumati e cilindri e cartonfeltri bitumati ricoperti

I cartonfeltri bitumati cilindri ed i cartonfeltri bitumati ricoperti, secondo i tipi contrattualmente richiesti, dovranno corrispondere per terminologia, designazione, tipi, caratteristiche, requisiti, prove e campionatura alle prescrizioni della norma di unificazione:

- UNI 3838 - Impermeabilizzazione delle coperture - Cartonfeltri bitumati cilindri e cartonfeltri bitumati ricoperti.

Per i cartonfeltri bitumati cilindri si impiegherà "Bitume da spalmatura 15 UNI 4157" mentre per i cartonfeltri bitumati ricoperti si impiegherà "Bitume da spalmare 25 UNI 4157".

Il contenuto di paraffina dei bitumi non dovrà superare il 2,50%.

I cartonfeltri bitumati dovranno risultare uniformemente impregnati: sfaldandoli non dovranno presentare in alcun punto difetti d'impregnazione.

Membrane

Le membrane si designano descrittivamente in base:

1) al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume

polimeroplastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);

2) al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);

3) al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);

4) al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale (gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178)¹⁾ che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni.

a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o

barriera al vapore devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;

- le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori. Le membrane rispondenti alle varie parti della norma UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica; stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- il peso specifico non dovrà essere inferiore a gr.1300/mq per mm di spessore;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione; l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b) devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).

a) I tipi di membrane considerate sono:

- membrane in materiale elastomerico (per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione, come, per esempio, la gomma vulcanizzata) senza armatura;
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico (per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate) flessibile senza armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfonato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate (membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

Il supporto potrà essere costituito da un feltro di vetro che dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- la fibra di vetro costituente il supporto dovrà essere sottile, di diametro non superiore a 11 micron ed uniforme per resistenza, qualità, spessore e peso;
- le fibre di vetro dovranno essere legate con resine sintetiche, insolubili nell'acqua, non igroscopiche e resistenti fino alla temperatura di 220°C;
- il peso del feltro di vetro dovrà essere compreso tra 50 e 70 g/mq.

Potranno usarsi inoltre guaine, il cui supporto sia costituito da "non tessuto" in poliestere a filo continuo che dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- essere costituito da un filo continuo di poliestere puro e non da un fiocco;
- essere uniforme per resistenza, qualità, spessore e peso;
- avere caratteristiche di imputrescibilità;
- il peso del non tessuto dovrà essere compreso tra 200 e 300 g/mq;
- il peso della guaina non dovrà essere inferiore a 900 g/mq per mm di spessore.

b) Classi di utilizzo (nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali):

Classe A-membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).

Classe B-membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).

Classe C-membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, ondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

Classe D-membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E-membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F-membrane adatte per il contratto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purchè rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.

Prodotti da spalmatura

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

- Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157.

- Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA 227.

- Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA 191.

- Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233.

- Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234.

- I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanic, epossipoliuretanic, epossicatrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutate in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione dei lavori.

a) Caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione): per i valori di accettazione ed i metodi di controllo si fa riferimento alle norme UNI e/o CNR esistenti sui bitumi, vernici, sigillanti, ecc.

b) Caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzato in sito: per i valori di accettazione ed i metodi di controllo si fa riferimento alle norme UNI e/o CNR esistenti sui bitumi, vernici, sigillanti, ecc.

Guaine sintetiche

I manti sintetici saranno ottenuti per estrusione di granuli di P.V.C. e dovranno possedere particolari caratteristiche di sicurezza, in termini di resistenza fisico-meccanica, agli sbalzi di temperatura, agli agenti atmosferici, ai raggi ultravioletti, alla perforazione da radici, al calore ed ai gas industriali. Dovranno inoltre essere trattati in modo da ridurne il ritiro a valori prossimi allo zero. Il peso specifico dovrà non essere inferiore a gr. 1300/mq per mm di spessore.

Membrana Bitume-Polimero Plastomerica (Bpp) Armata, 85 Per Coperture Continue

Descrizione:

Membrana impermeabilizzante a base di bitume-polimero plastomerico (BPP) armata in poliestere non tessuto o biarmata in poliestere non tessuto e velo-vetro, per coperture.

Caratteristiche:

Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);

- difetti, ortometria e massa areica;

- resistenza a trazione e alla lacerazione;

- punzonamento statico e dinamico;

- flessibilità a freddo;

- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;

- stabilità di forma a caldo;

- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;

- permeabilità al vapore d'acqua;

- resistenza all'azione perforante delle radici;

- invecchiamento termico in aria ed acqua;

- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);

- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.
Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.
La membrana in BPP avrà spessore minimo 4 mm, resistenza a trazione 40%, flessibilità a freddo -10°C, impermeabilità all'acqua assoluta a 60Kpa.

Norme di Riferimento:

UNI 9380, UNI 8818, UNI 8202, UNI 8629/1 - 8, UNI 9307/1 - 35.

Capitolo 1

Articolo 2

IMPERMEABILIZZAZIONI - ISOLAMENTI TERMO-ACUSTICI

NORME GENERALI

Norme Generali Sugli Isolanti Termoacustici

17

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:

I materiali da impiegare per l'isolamento termoacustico dovranno possedere bassa conducibilità per struttura propria, essere leggeri, resistenti, idonei alla temperatura d'impiego e ed incombustibili, chimicamente inerti e volumetricamente stabili, non aggressivi, insensibili agli agenti atmosferici, inodori, inattaccabili da microrganismi, insetti e muffe, anigroscopici ed imputrescibili, elastici, stabili all'invecchiamento.

Isolanti termici

Sono considerati isolanti termici i materiali aventi un coefficiente di conducibilità termica inferiore a 0,10 Kcal /mh°C; tali prodotti si distinguono in due categorie:

- materiali cellulari a celle chiuse;
- materiali cellulari a celle aperte.

Il Direttore dei lavori, al fine dell'accettazione del materiale, può procedere a controlli, anche parziali, sui campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità.

Isolanti acustici

Gli isolanti acustici sono caratterizzati da un elevato fattore di assorbimento acustico, il quale dovrà essere quanto più possibile costante nel campo delle più comuni frequenze.

Il potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI 8270/3, deve rispondere ai valori prescritti dal progetto o, in assenza, a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla D. L.

I materiali utilizzati per l'isolamento termico dovranno essere rispondenti ai requisiti dettati dal calcolo della L. 9/01/1991 n° 10.

La verifica della conduttività termica deve essere effettuata secondo prove normalizzate, l'assunzione della conduttività di calcolo deve essere quella prescritta dalla norma UNI 10531.

Per quanto riguarda la classificazione di reazione al fuoco, si dovrà fare riferimento al D. M. del 26/06/1984.

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE:

I prodotti utilizzati quali isolanti termoacustici saranno forniti in cantiere negli imballaggi originali ed accompagnati dal certificato fornito dal produttore sulle caratteristiche tecniche del prodotto, affinché sia possibile verificare l'idoneità rispetto alle prescrizioni di legge o alle disposizioni capitolari.

Per quanto attiene agli isolanti in pareti perimetrali verranno osservati i seguenti accorgimenti:

Si avrà cura di impiegare materiali idonei; tale idoneità verrà verificata sulla base della rispondenza dei certificati allegati ai prodotti alle caratteristiche tecniche assunte nei calcoli di progetto.

La presenza di ponti termici o acustici dovrà essere quanto più limitata possibile sulla scorta delle indicazioni progettuali e capitolari.

In particolare sarà evitata l'interruzione della coibentazione termica in corrispondenza del telaio strutturale in c.a. situato nell'involucro esterno dell'edificio e in corrispondenza della superficie dei cassonetti di finestre e porte finestre.

La superficie dello strato coibente sarà continua anche nelle zone di giunto fra elementi coibenti contigui.

Gli eventuali sistemi di fissaggio al supporto saranno conformi a quanto disposto specificamente per ogni tipo di prodotto. Qualora la posa dello strato coibente non avvenga con diretto controllo della D.L., questi potrà richiedere una tantum la verifica del lavoro eseguito mediante saggi sull'opera eseguita al rustico.

La presenza di uno strato coibente in corrispondenza di una parete di partizione interna fra locali a destinazione d'uso diversi che richiedono isolamento termico o acustico comporterà ugualmente il rispetto delle disposizioni fin qui esaminate.

Per quanto concerne gli isolanti in copertura verranno osservati i seguenti accorgimenti:

Si eviteranno interruzioni nello strato di coibentazione per impedire il sussistere di ponti termici e ci si assicurerà la presenza di un idoneo strato di tenuta all'acqua al di sopra dello strato isolante qualora questo sia realizzato con materiale putrescibile. Vi è una ideale continuità, rispetto ai problemi connessi all'isolamento termico, fra la copertura ed i cavedi aperti in copertura (camini, canne d'areazione). L'isolamento di tali cavedi sarà realizzato in base al tipo di impianto ivi alloggiato ed ai materiali utilizzati.

Per quanto concerne gli isolanti a terra o su pilotis, si eviteranno interruzioni o modifiche sostanziali di spessore dello strato coibente in corrispondenza degli impianti alloggiati sotto pavimento.

Per quanto concerne gli isolamenti a cappotto le modalità di posa in opera dovranno rispettare le prescrizioni del produttore del sistema stesso. I pannelli di materiale isolante a cappotto verranno fissati a supporto asciutto, le operazioni di rivestimento devono essere completate senza che il materiale isolante si bagni o s'inumidisca. In caso di pericolo di piogge, la superficie da rivestire dovrà essere adeguatamente protetta.

Gli accessori e pezzi speciali utilizzati sono quelli predisposti dal produttore del sistema.

Ogni deroga necessiterà dell'esplicita approvazione della D.L.

Norme Generali Sulle Impermeabilizzazioni

9

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI:

Per i manti bituminosi prefabbricati, oltre che alle norme UNI 8629, si dovrà fare riferimento alle caratteristiche dichiarate dai fabbricanti accreditati presso l'Istituto per la Garanzia dei Lavori affini all'Edilizia' ed alla tabella riportata in calce alla 'Normativa per le Opere di Impermeabilizzazione - 1° Stralcio' edita dallo stesso istituto nel gennaio 1975.

I supporti potranno essere costituiti da velo di vetro, da feltri o da tessuti di vetro. Il corpo sarà costituito da bitumi UNI 4157, da mastici bituminosi e prodotti vari di ricoprimento e protezione.

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE:

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:

Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili, verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Impermeabilizzazione Con Membrana Autoadesiva A Freddo In Gomma E Bitume Posta Su Massetto E Pavimentazione 3158

Descrizione:

Impermeabilizzazione costituita da una membrana autoadesiva a freddo in gomma e bitume accoppiati ad un doppio

strato di polietilene ad alta densità (HDPE) incrociato, posata su massetto e protetta da una pavimentazione posata a malta previa interposizione di uno strato di scorrimento costituito da un pannello in aggregati di bitume dello spessore di mm 3 o da un cartonfeltro da 500 gr/mq.

Realizzazione:

Il piano di posa dovrà essere preparato con una spianata dello spessore di circa 1 cm di malta, dovrà essere ben livellato, con pendenze non inferiori al 2% ed avere una superficie priva di asperità, lisciata a fratazzo, perfettamente asciutta e livellata.

Al momento della posa le condizioni atmosferiche dovranno essere non piovose.

La sagomatura delle superfici da impermeabilizzare sarà fatta in modo da evitare angoli secchi.

Il manto verrà steso manualmente a freddo, previa stesura di apposito primer; i teli saranno sovrapposti tra loro e saldati tramite la cimosa adesiva posta lateralmente sui teli.

I risvolti dell'impermeabilizzazione dovranno, nel caso di logge, terrazzi e porticati, rimontare sulle pareti verticali per almeno 10 cm, restando incassati in apposito alloggiamento di almeno 3 cm oppure protetta da scossalina metallica protetta a sua volta lungo la linea di fissaggio da mastice poliuretano.

Manto impermeabile a freddo

3206

Descrizione:

Fornitura e posa in opera di manto impermeabile a freddo da mm. ___ di spessore complessivo, costituito da una guaina plastico-bituminosa in polipropilene atattico disciolto in bitume distillato applicata a mastice bituminoso liquido in ragione di kg. 1,2 al mq. Per circa 1 mm. Di spessore. Il manto è rinforzato da due supporti, il primo in feltro da 250 g/mq. Posto al centro dello spessore della guaina, il secondo è composto da velo di vetro rinforzato longitudinalmente da gr. 70/mq., posto in superficie e rasato dal bitume polimero. I giunti tra i teli saranno di 10\17 cm. E verranno saldati con fiamma a gas propano puro. I risvolti sui verticali saranno raddoppiati per garantire la resistenza meccanica. Ove non esiste l'adesivo bituminoso sarà spalmato idoneo primer in ragione di Kg. 0,3/mq. E' compresa la fornitura e posa di giunto impermeabile ad " Omega " da posarsi lungo i giunti di dilatazione della struttura. E' compresa inoltre la garanzia con polizza assicurativa di anni 15 e quant'altro per dare il titolo compiuto e finito a regola d'arte.

Impermeabilizzazione Tagliamuro Con Membrana Bituminosa

36

Descrizione:

Impermeabilizzazione tagliamuro per la protezione contro l'umidità capillare di tamponamenti, tramezzi e divisori, costituita da membrana elastomero bituminosa armata con tessuto non tessuto in filo continuo di poliestere, dello spessore di 4 mm, fissata in aderenza allo spiccatto delle murature previa imprimitura con soluzione o emulsione bituminosa.

Caratteristiche dimensionali, fisiche e meccaniche secondo UNI 8202.

Composizione:

- a) membrana BPP
- b) soluzione o emulsione bituminosa
- c) muratura

Realizzazione:

Tutte le murature saranno protette contro l'acqua proveniente dal terreno in risalita per capillarità tramite uno strato di tenuta realizzato con membrana bituminosa. Questa verrà stesa a caldo sulla muratura previa spalmatura a freddo di soluzione o emulsione bituminosa.

I teli dell'impermeabilizzazione verranno risvoltati per almeno 30 cm sulle pareti verticali successivamente realizzate, avendo cura di incassare tali risvolti in apposito alloggiamento di almeno 3 cm. oppure di proteggerlo con scossalina metallica sigillata lungo la linea di fissaggio con mastice poliuretano.

Descrizione:

Sistema di rivestimento esterno di parete perimetrale/intradosso di solaio su spazi aperti, costituito da strato isolante realizzato con pannelli in polistirene espanso o estruso, avente la densità di 25 Kg/mc, ricoperti esternamente con strato sottile di rivestimento plastico su armatura in rete di poliestere.

Il tipo e le caratteristiche del materiale coibente utilizzato sono specificate nell'apposita voce di questo stesso capitolo; gli angolari metallici di protezione saranno in acciaio inox a norma UNI 6900 ovvero zincati a norma UNI 2013; la malta adesiva e le sue modalità di impiego saranno conformi alla direttiva ICITE UEAtc 'Direttive sistemi di isolamento esterno facciate con intonaco sottile su isolante'; la rete di armatura sarà in tessuto o fibra di vetro trattata con appretto acrilico, resistenza a rottura nel senso della trama maggiore di 25 N/cm² e nel senso dell'ordito 30 N/cm²; il rivestimento plastico sarà conforme alle Direttive ICITE UEAtc per RPAC.

Composizione:

- a) malta adesiva di resine sintetiche
- b) pannello di polistirene espanso o estruso
- c) rete per intonaco in poliestere
- d) rivestimento plastico.

Realizzazione:

Per quanto concerne gli isolamenti a cappotto, le modalità di posa in opera dovranno rispettare le prescrizioni del produttore del sistema stesso. I pannelli di materiale isolante verranno fissati a supporto asciutto, le operazioni di rivestimento devono essere completate senza che il materiale si bagni o si inumidisca. In caso di pericolo di piogge, la superficie da rivestire dovrà essere adeguatamente protetta. Il produttore del sistema predisporrà gli accessori ed i pezzi speciali da utilizzare. Ogni deroga necessiterà dell'esplicita approvazione della D.L.

Il rivestimento a cappotto termico di intradosso di solai su spazi aperti sarà realizzato con materiali idonei in base alla corrispondenza fra le caratteristiche tecniche dichiarate per i prodotti utilizzati e quelle assunte a base di calcolo delle dispersioni termiche. Si eviteranno interruzioni o modifiche sostanziali di spessore in corrispondenza degli impianti alloggiati sotto pavimento.

I pannelli isolanti saranno perfettamente combacianti lungo i bordi e non vi saranno zone sprovviste di coibentazione; in presenza di strutture puntiformi che possano costituire ponti termici si provvederà ad evitare questo fenomeno con idonei provvedimenti.

Il fissaggio dei pannelli avverrà con l'impiego di viti oltreché con malta adesiva; più specifiche modalità saranno fornite dal produttore del sistema.

Se il sistema lo prevede, in accordo con la D. L., potranno essere messi in opera angolari metallici (in acciaio inox oppure zincati), a protezione del sistema di rivestimento.

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Pannelli In Polistirene Espanso Estruso Tipo Neopor o Similari 236

Descrizione:

Lastra termoisolante per isolamento termico, da impiegarsi per isolamento nei tamponamenti esterni a cassetta, isoamenti a cappotto per solai su spazi aperti, coperture piane e inclinate, pavimenti e solai, facciate ventilate e correzioni di ponti termici. All'interno dei sali di polistirene è presente la grafite che modifica in modo sostanziale le proprietà di conduttività termica migliorando pertanto le prestazioni isolanti. I pannelli sono da applicare con collanti o mezzi meccanici adeguati su intradossi di solai per isolamenti a cappotto e comunque secondo le prescrizioni del produttore. Lo strato rasante dovrà essere preceduto da stesura di rete in fibra di vetro.

Caratteristiche:

Spessori di fornitura da 30 a 60 mm, riciclabile al 100% esente da cfc, hfc e hfc

Norme Di Riferimento:

L. 10/91, DPR 412/93, UNI 8071, EN 826, ISO 7616, UNI 7031, UNI 8070, UNI 7891, UNI 10351, DIN 53765, UNI 8457, UNI 8054, DIN 52615, ISO 2896, DIN 53434, UNI 8069

Descrizione:

I materiali ed i manufatti da impiegare per le impermeabilizzazioni dovranno essere chimicamente inerti, imputrescibili, non corrosivi, inattaccabili dagli agenti atmosferici, inattaccabili da insetti, da roditori e da microrganismi, resistenti alle temperature d'impiego ed alle sollecitazioni e vibrazioni previste, non dovranno trattenere alcun odore e dovranno essere innocui durante la manipolazione.

Dovranno inoltre essere elastici, dovranno cioè seguire gli eventuali movimenti del supporto senza screpolarsi; pertanto i materiali ed i manufatti dovranno rimanere elastici sotto carichi variabili da 300 a 600 kg/mq secondo le particolari condizioni di impiego.

Sul peso potrà essere ammessa la tolleranza del 15%.

Dei materiali e manufatti per la impermeabilizzazione dovranno essere documentati, mediante certificato di prova, i valori del peso specifico.

Materiali:

Cartonfeltro

Le cartonfeltro dovranno corrispondere, secondo i tipi contrattualmente richiesti, alle prescrizioni della norma di unificazione:

- UNI 3682 Impermeabilizzazione delle coperture - Cartonfeltro.

Cartonfeltri bitumati e cilindri e cartonfeltri bitumati ricoperti

I cartonfeltri bitumati cilindri ed i cartonfeltri bitumati ricoperti, secondo i tipi contrattualmente richiesti, dovranno corrispondere per terminologia, designazione, tipi, caratteristiche, requisiti, prove e campionatura alle prescrizioni della norma di unificazione:

- UNI 3838 - Impermeabilizzazione delle coperture - Cartonfeltri bitumati cilindri e cartonfeltri bitumati ricoperti.

Per i cartonfeltri bitumati cilindri si impiegherà "Bitume da spalmatura 15 UNI 4157" mentre per i cartonfeltri bitumati ricoperti si impiegherà "Bitume da spalmare 25 UNI 4157".

Il contenuto di paraffina dei bitumi non dovrà superare il 2,50%.

I cartonfeltri bitumati dovranno risultare uniformemente impregnati: sfaldandoli non dovranno presentare in alcun punto difetti d'impregnazione.

Membrane

Le membrane si designano descrittivamente in base:

- 1) al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimeroplastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- 2) al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- 3) al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale (gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178)1) che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni.

a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori. Le membrane rispondenti alle varie parti della norma UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di

vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica; stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- il peso specifico non dovrà essere inferiore a gr.1300/mq per mm di spessore;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione; l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b) devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).

a) I tipi di membrane considerate sono:

- membrane in materiale elastomerico (per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione, come, per esempio, la gomma vulcanizzata) senza armatura;
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico (per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente

elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate) flessibile senza armatura;

- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfonato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate (membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

Il supporto potrà essere costituito da un feltro di vetro che dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- la fibra di vetro costituente il supporto dovrà essere sottile, di diametro non superiore a 11 micron ed uniforme per resistenza, qualità, spessore e peso;
- le fibre di vetro dovranno essere legate con resine sintetiche, insolubili nell'acqua, non igroscopiche e resistenti fino alla temperatura di 220°C;
- il peso del feltro di vetro dovrà essere compreso tra 50 e 70 g/mq.

Potranno usarsi inoltre guaine, il cui supporto sia costituito da "non tessuto" in poliestere a filo continuo che dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- essere costituito da un filo continuo di poliestere puro e non da un fiocco;
- essere uniforme per resistenza, qualità, spessore e peso;
- avere caratteristiche di imputrescibilità;
- il peso del non tessuto dovrà essere compreso tra 200 e 300 g/mq;
- il peso della guaina non dovrà essere inferiore a 900 g/mq per mm di spessore.

b) Classi di utilizzo (nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali):

Classe A-membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).

Classe B-membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).

Classe C-membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, ondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

Classe D-membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E-membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F-membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purchè rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.

Prodotti da spalmatura

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

- Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157.
- Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA 227.
- Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA 191.
- Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233.
- Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234.
- I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretani, epossipoliuretani, epossicatrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutate in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione dei lavori.

- a) Caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione): per i valori di accettazione ed i metodi di controllo si fa riferimento alle norme UNI e/o CNR esistenti sui bitumi, vernici, sigillanti, ecc.
- b) Caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzato in sito: per i valori di accettazione ed i metodi di controllo si fa riferimento alle norme UNI e/o CNR esistenti sui bitumi, vernici, sigillanti, ecc.

Guaine sintetiche

I manti sintetici saranno ottenuti per estrusione di granuli di P.V.C. e dovranno possedere particolari caratteristiche di sicurezza, in termini di resistenza fisico-meccanica, agli sbalzi di temperatura, agli agenti atmosferici, ai raggi ultravioletti, alla perforazione da radici, al calore ed ai gas industriali. Dovranno inoltre essere trattati in modo da ridurne il ritiro a valori prossimi allo zero. Il peso specifico dovrà non essere inferiore a gr. 1300/mq per mm di spessore.

Membrana Bitume-Polimero Plastomerica (Bpp) Armata, 85 Per Coperture Continue

Descrizione:

Membrana impermeabilizzante a base di bitume-polimero plastomerico (BPP) armata in poliestere non tessuto o biarmata in poliestere non tessuto e velo-vetro, per coperture.

Caratteristiche:

Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

La membrana in BPP avrà spessore minimo 4 mm, resistenza a trazione 40%, flessibilità a freddo -10°C, impermeabilità all'acqua assoluta a 60Kpa.

Norme di Riferimento:

UNI 9380, UNI 8818, UNI 8202, UNI 8629/1 - 8, UNI 9307/1 - 35.

Capitolo 1

Articolo 3

CHIUSURE E PARTIZIONI

NORME GENERALI

Norme Generali Sulle Murature

1026

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:

Per l'esecuzione delle murature si dovrà fare riferimento alle 'Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura' contenute nel D. M. 20-11-1987, n° 103 e relativa circolare di istruzione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP., n° 30787 del 4-1-1989.

Per l'esecuzione di murature in zona sismica, valgono le prescrizioni della L. 2/2/1974 n° 64 e del successivo D. M. LL. PP. Del 16/01/1996.

Per l'esposizione al rumore, è necessario attenersi alle prescrizioni del D. del consiglio dei ministri del 1/03/1991.

Per il contenimento delle dispersioni termiche, si farà riferimento alla L. 9/01/1991, n° 10.

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE

Malta per murature:

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli artt. relativi alla qualità dei materiali e componenti.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi.

Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D. M. 13-9-1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D. M. 20-11-1987, n. 103.

Particolari costruttivi

Tutte le murature dovranno essere realizzate secondo i disegni di progetto nonché, per le strutture resistenti, secondo gli esecutivi che l'Appaltatore sarà tenuto a fornire od a verificare.

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, la formazione di voltine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per passaggi di pluviali, impianti idrici e di scarico, canne da fumo, in modo che vi sia mai bisogno di scalpellare i muri già costruiti.

La costruzione delle murature dovrà iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia tra le varie parti di esse ed evitando, nel corso dei lavori, la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione. La muratura procederà a filari allineati, coi piani di posa normali alle superfici viste. I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, non dovranno essere eseguiti nei periodi di gelo, nei quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di 0°C. Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione ed anche più se sarà richiesto dalla Direzione Lavori. Le canne, le gole di camino e simili saranno intonacate a grana fina; quelle di discesa delle immondizie saranno intonacate a cemento liscio. Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole, ecc. nello spessore dei muri, siano lasciate aperte sopra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura verrà eseguito posteriormente.

In corrispondenza di canne, passaggi, ecc., dovranno essere eseguiti cordoli di riquadratura dei fori, vuoti, ecc., idoneamente armati e collegati alle strutture portanti; del pari, in corrispondenza delle aperture verticali, saranno costruite apposite piattabande in conglomerato cementizio dimensionate ed armate in rapporto alle sollecitazioni cui saranno soggette.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.), che impedisca la risalita di umidità.

Norme Generali Sulle Murature In Laterizio

12

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:

Per le murature in laterizio, si dovrà fare riferimento alle seguenti norme:

- D. M. LL.PP. 20/11/1987 'Norme Tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento';

- Circolare Min. LL.PP. 4/01/1989 n° 30787 'Istruzioni in merito alla progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento';

- D. P. 24/05/1988 n° 224 'Attuazione della Direttiva CEE n° 85/374 relativa al riavvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi, ai sensi dell'art. 15 della L. 16/04/1987 n° 183';

- L. 9/01/1991 n° 10 'Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia dell'uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia';

- D. M. LL. PP. 16/01/1996 'Norme tecniche relative a criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi';
- D. P. Consiglio dei Ministri 01/03/1991 'Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno';
- UNI 8942 'Prodotti in laterizio per murature'.

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE:

Murature a cassetta

Salvo diversa prescrizione, le murature a cassetta verranno realizzate con mattoni pieni o semipieni ad una testa per la parete esterna e mattoni forati in foglio, di spessore non inferiore a 8 cm, per quella interna.

La distanza delle due pareti dovrà essere tale che lo spessore complessivo della muratura, al rustico, non risulti inferiore a 30 cm.

Le spallette, mazzette, sguinci, squarci, ecc..., saranno eseguiti in mattoni pieni di almeno una testa; i parapetti delle finestre in mattoni pieni o semipieni di spessore non inferiore a due teste o, del pari, a cassetta.

Le pareti di tamponamento, sia esterne che interne, dovranno sempre mascherare le strutture in conglomerato cementizio; qualora ciò non risultasse possibile, ed a giudizio della Direzione, dei Lavori, il mascheramento verrà effettuato con tavole di laterizio.

Gli eventuali pannelli coibenti, di tipo e dimensione determinati dal calcolo della L. 10, devono essere fissati sul lato interno della parete esterna mediante punti di malta o di adesivo.

Murature in laterizio faccia a vista

I mattoni per faccia a vista presenteranno tinta uniforme, dimensioni costanti, spigoli dritti e vivi e caratteristiche superficiali e cromatiche come richiesto dalla Direzione Lavori.

Prima dell'impiego i mattoni devono essere accuratamente ed abbondantemente bagnati; le operazioni di bagnatura vanno effettuate qualche ora prima della posa, in modo che essi si presentino quasi asciutti in superficie.

Gli elementi saranno disposti con perfetta regolarità di connesure, sia orizzontali che verticali; la larghezza delle stesse sarà compreso fra 8 e 12 mm, salvo diversa disposizione della D. L. ; la profilatura dei giunti potrà venire ordinata per costipazione o per rigiuntaggio ed in 4 tipi (a sguincio, ad angolo, rotondo quadrato) e verrà preferibilmente eseguita con eseguita con malta di sola calce o bastarda, oppure con malte preconfezionate specifiche per il faccia a vista. È comunque fondamentale che la malta impiegata sia sempre della stessa tonalità di colore.

Durante l'esecuzione della muratura, si dovrà avere la massima cura per evitare di sporcare le parti appena costruite; eventuali imbrattamenti o schizzi di malta andranno tempestivamente puliti con spazzola di saggina asciutta.

In caso di pioggia le murature appena eseguite andranno protette con teli impermeabili per evitare il dilavamento della malta ed il formarsi di efflorescenze.

A paramento eseguito e dopo un congruo tempo che valuterà la Direzione, la superficie a vista verrà accuratamente ripulita, spazzolata e lavata con acqua; nel caso che, nonostante le precauzioni, questo si presentasse ancora sporco, su parere della D. L. si potrà procedere alla pulizia con una soluzione di acido cloridrico commerciale al 10% ed al successivo lavaggio con acqua.

Il paramento finito non dovrà comunque presentare errori di planarità superiori a 5 mm, misurati con regolo di almeno tre metri di lunghezza.

Divisori e tramezzi

Per la realizzazione di pareti divisorie e tramezzi saranno utilizzati mattoni pieni o forati, secondo quanto prescritto; questi dovranno essere integri e perfettamente squadrati, escludendosi l'impiego di rottami, pezzi di mattone, nonché di elementi con spigoli danneggiati.

Prima dell'impiego gli elementi dovranno essere accuratamente ed abbondantemente bagnati; le operazioni di bagnatura vanno effettuate qualche ora prima della posa, in modo che essi si presentino quasi asciutti in superficie.

Tutte le pareti saranno eseguite a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco. Le pareti saranno perfettamente ammorsate tra di loro e ben collegate alle altre pareti portanti o di tamponamento; eventuali lati liberi dovranno essere riquadrati con telai in legno od in acciaio.

Nei vani delle porte interne saranno saldamente collocati dei controtelai in legno e ciò anche nel caso che l'appalto preveda lo scorporo della fornitura degli infissi.

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Muratura In Forati Di Laterizio (S. Cm. 8)

733

Descrizione:

Muratura realizzata in elementi forati di laterizio di spessore 8 cm, assemblati in opera con malta idraulica o malta bastarda; spessore medio dei giunti 6/8 mm. Nel caso del passaggio di impianti nella muratura, il Direttore dei lavori potrà prevedere la realizzazione della muratura stessa con forati di laterizio di spessore 12 cm.

Composizione:

- a) laterizio forato
- b) malta idraulica o bastarda per muratura.

Realizzazione:

Gli elementi di laterizi, trasportati in cantiere, devono essere depositati ordinatamente utilizzando idonei mezzi in modo da garantirne l'integrità; in caso di deposito a cielo aperto, dovranno essere adeguatamente protetti con teli di plastica in modo da preservarli dall'umidità e dalla pioggia.

Il piano d'appoggio dovrà essere asciutto e distanziato da terra in modo da impedire possibili fenomeni di imbibizione per capillarità.

L'eventuale deposito degli elementi sui solai di interpiano, entro i limiti dei carichi ammissibili, non potrà essere consentito prima che sia trascorso un mese dall'esecuzione dei getti di completamento dei solai medesimi.

La muratura deve essere tracciata prima di procedere alla sua realizzazione in modo da consentire alla D.L. eventuali verifiche sull'esatto posizionamento della stessa.

La tolleranza rispetto ai requisiti di planarità e verticalità della parete devono essere conformi alle specifiche di prestazione delle soluzioni tecniche. Nel corso della costruzione della muratura, compatibilmente con le caratteristiche dei materiali ed ove ciò non contraddica esplicite disposizioni del fornitore, occorrerà prevedere tutti i necessari incavi, sfondi, fori, ecc.. al fine evitare successive demolizioni, tracce, scalpellamento, su quelle già realizzate.

I muri dovranno di norma essere elevati uniformemente e contemporaneamente, escluse soltanto quelle parti che, per ragioni statiche o di opportunità, converrà differire e che saranno determinate in accordo con la D.L.

All'innesto con muri che dovranno essere costruiti in epoche successive dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato. I muri al loro incontro dovranno adeguatamente ammorsare.

I corsi degli elementi costituenti la muratura devono essere regolari, eseguiti se possibile con elementi interi, posati a livello, con giunti sfalsati rispetto a quelli sottostanti; gli elementi di laterizio verranno disposti senza fori in vista.

Nella realizzazione delle mazzette in elementi forati antistanti gli infissi e gli stipiti laterali di appoggio, questi devono essere posti in opera con l'asse longitudinale dei fori in verticale.

Il serraggio di tramezzi e divisori all'impalcato superiore avverrà una volta caricati i solai superiori per un tempo sufficiente a farli ricalare; esso sarà eseguito tramite idoneo legante (malta, gesso e colla, ecc..).

I giunti di malta fra gli elementi di laterizio devono avere un andamento regolare; la malta, che non deve debordare, avrà nei giunti orizzontali uno spessore di circa 6 mm.

Prima che questa abbia fatto presa, si dovrà procedere alla raschiatura dei giunti.

Gli spigoli saranno protetti da paraspigoli almeno per un'altezza di 1,5 m. I vani porte o le aperture con altezze inferiori a quelle del piano dovranno essere architravati; le architravi saranno indipendenti dagli eventuali controtelai dei serramenti. Le architravi saranno realizzate in c.a.; per luci inferiori a 90 cm potranno essere in laterizio forato con armature interne: in questo caso la D.L. dovrà verificare che l'eventuale freccia sia inferiore al 3 per mille.

I controtelai (che saranno posti in opera solo dopo l'esecuzione delle spalle murarie), dovranno essere murati alle pareti mediante malta di cemento a rapida presa e zanche di ferro nella misura di 3 per ogni montante in più, nel caso di luci inferiori ad 1 ml, una per la traversa superiore.

Il vuoto fra gli elementi del controtelaio e le pareti, che non dovrà superare i 15 mm, sarà riempito con lo stesso legante usato per le pareti.

Muratura In Forati di Laterizio (S. Cm 12)

734**Descrizione:**

Muratura realizzata in elementi forati di laterizio di spessore 12 cm, assemblati in opera con malta idraulica o malta bastarda; spessore medio dei giunti 6/8 mm.

Composizione:

- a) laterizio forato
- b) malta idraulica o bastarda per muratura.

Realizzazione:

Gli elementi di laterizi, trasportati in cantiere, devono essere depositati ordinatamente utilizzando idonei mezzi in modo da garantirne l'integrità; in caso di deposito a cielo aperto, dovranno essere adeguatamente protetti con teli di plastica in modo da preservarli dall'umidità e dalla pioggia.

Il piano d'appoggio dovrà essere asciutto e distanziato da terra in modo da impedire possibili fenomeni di imbibizione per capillarità.

L'eventuale deposito degli elementi sui solai di interpiano, entro i limiti dei carichi ammissibili, non potrà essere consentito prima che sia trascorso un mese dall'esecuzione dei getti di completamento dei solai medesimi.

La muratura deve essere tracciata prima di procedere alla sua realizzazione in modo da consentire alla D.L. eventuali verifiche sull'esatto posizionamento della stessa.

La tolleranza rispetto ai requisiti di planarità e verticalità della parete devono essere conformi alle specifiche di prestazione delle soluzioni tecniche. Nel corso della costruzione della muratura, compatibilmente con le caratteristiche dei materiali ed ove ciò non contraddica esplicite disposizioni del fornitore, occorrerà prevedere tutti i necessari incavi, sfondi, fori, ecc.. al fine evitare successive demolizioni, tracce, scalpellamento, su quelle già realizzate.

I muri dovranno di norma essere elevati uniformemente e contemporaneamente, escluse soltanto quelle parti che, per ragioni statiche o di opportunità, converrà differire e che saranno determinate in accordo con la D.L.

All'innesto con muri che dovranno essere costruiti in epoche successive dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato. I muri al loro incontro dovranno adeguatamente ammorsare.

I corsi degli elementi costituenti la muratura devono essere regolari, eseguiti se possibile con elementi interi, posati a livello, con giunti sfalsati rispetto a quelli sottostanti; gli elementi di laterizio verranno disposti senza fori in vista.

Nella realizzazione delle mazzette in elementi forati antistanti gli infissi e gli stipiti laterali di appoggio, questi devono essere posti in opera con l'asse longitudinale dei fori in verticale.

Il serraggio di tramezzi e divisori all'impalcato superiore avverrà una volta caricati i solai superiori per un tempo sufficiente a farli ricalare; esso sarà eseguito tramite idoneo legante (malta, gesso e colla, ecc..).

I giunti di malta fra gli elementi di laterizio devono avere un andamento regolare; la malta, che non deve debordare, avrà nei giunti orizzontali uno spessore di circa 6 mm.

Prima che questa abbia fatto presa, si dovrà procedere alla raschiatura dei giunti.

Gli spigoli saranno protetti da paraspigoli almeno per un'altezza di 1,5 m. I vani porte o le aperture con altezze inferiori a quelle del piano dovranno essere architravati; le architravi saranno indipendenti dagli eventuali controtelai dei serramenti. Le architravi saranno realizzate in c.a.; per luci inferiori a 90 cm potranno essere in laterizio forato con armature interne: in questo caso la D.L. dovrà verificare che l'eventuale freccia sia inferiore al 3 per mille.

I controtelai (che saranno posti in opera solo dopo l'esecuzione delle spalle murarie), dovranno essere murati alle pareti mediante malta di cemento a rapida presa e zanche di ferro nella misura di 3 per ogni montante in più, nel caso di luci inferiori ad 1 ml, una per la traversa superiore.

Il vuoto fra gli elementi del controtelaio e le pareti, che non dovrà superare i 15 mm, sarà riempito con lo stesso legante usato per le pareti.

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Conglomerato Cementizio

1

Descrizione:

Conglomerato cementizio composto da cemento, sabbia, ghiaia, acqua ed eventuali additivi.

Caratteristiche dei materiali di base:

Acqua: L'acqua per l'impasto 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.

Cementi: I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26.05.65, n°595 e nel D. M. 03.06.68 (Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi) e successive modifiche.

Inerti: Gli inerti per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, prive di sostanze organiche limose ed argillose, in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

Ghiaia: La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

Sabbia: La sabbia dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose.

Additivi: Gli additivi per impasti cementizi sono classificati come segue:

-fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo-superfluidificanti.

Per le modalità di accettazione il Direttore Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri dell'art. 6 del D. M. 14.02.92.

Caratteristiche del conglomerato cementizio:

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al decreto

ministeriale 14-2-1992 e relative circolari esplicative.

La resistenza caratteristica a compressione R'_{ck} (N/mm²) sarà quella determinata dal progetto (comunque superiore a 25 N/mm²); i controlli di accettazione avverranno secondo i dettami della Legge 05.11.71 n. 1086.

Il dosaggio dei componenti sarà determinato dalla resistenza richiesta, dalle circostanze e modalità di posa e nel rispetto delle norme citate.

Le caratteristiche di resistenza devono essere documentate secondo norme di verifica citate.

Norme di riferimento:

UNI 9858, L. 26.05.65 n° 595, D.M. 03.06.68, L. 05.11.71 n° 1086, D.M. 14.02.92, Circ. Min. LL.PP. 14.06.93 n° 37406/STC.

Malta Idraulica Per Murature

115

Descrizione:

Malta per murature a base di calce idraulica, sabbia, acqua.

Caratteristiche:

Malta tipo M4:

- Composizione variabile in base alla classe di resistenza media a compressione indicate al punto 1.2.1. del D. M. 2.11.87.
- Spessore compreso fra 15 ed i 15 mm.
- Proprietà della calce secondo i requisiti espressi nelle norme di accettazione citate.
- Sabbia con granulometria 100% passante allo staccio 2, UNI 2332, esente da sostanze organiche ed argillose, asciutta
- Acqua limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali in percentuali dannose e non aggressive per il conglomerato risultante.

Norme di Riferimento:

L. 26.05.65 n. 595, , D.M. 03.06.68, D.M. 31.08.72, D.M. 20.11.87, D.M. 13.09.93, UNI ENV 196, UNI ENV 197

Malta bastarda per murature a base di cemento, calce idraulica, sabbia, acqua

13

Descrizione:

Malta bastarda per murature a base di cemento, calce idraulica, sabbia, acqua.

Caratteristiche:

Malta tipo M4:

- Composizione variabile in base alla classe di resistenza media a compressione indicate al punto 1.2.1. del D. M. 2.11.87.
- Spessore compreso fra 15 ed i 15 mm.
- Proprietà del cemento e della calce secondo i requisiti espressi nelle norme di accettazione citate.
- Sabbia con granulometria 100% passante allo staccio 2, UNI 2332, esente da sostanze organiche ed argillose, asciutta.
- Acqua limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali in percentuali dannose e non aggressive per il conglomerato risultante.

Norme di riferimento:

L. 26.05.65 n. 595, , D.M. 03.06.68, D.M. 31.08.72, D.M. 20.11.87, D.M. 13.09.93, UNI ENV 196, UNI ENV 197

Malta cementizia per Muratura

141

Descrizione:

Malta per murature a base di cemento, sabbia, acqua.

Caratteristiche:

Malta tipo M4

- Composizione variabile in base alla classe di resistenza media a compressione indicate al punto 1.2.1. del D. M.

2.11.87.

- Spessore compreso fra 15 ed i 15 mm. Proprietà del cemento secondo i requisiti espressi nelle norme di accettazione citate.

- Sabbia con granulometria 100% passante allo staccio 2, UNI 2332, esente da sostanze organiche ed argillose, asciutta.

Norme di Riferimento:

UNI ENV 196, UNI ENV 197, D.M. 03.06.68, D.M. 31.08.72, D.M. 20.11.87, D.M. 13.09.93.

Elementi Di Ancoraggio E Fissaggio Per Parapetti In Acciaio Zincato 152

Descrizione:

Zanche, viti, ganci ecc. in acciaio zincato per ancoraggio e fissaggio di parapetti in acciaio.

Caratteristiche:

Procedimento di zincatura secondo il metodo Sendzimir o equivalenti.

Norme di Riferimento:

UNI ISO 28898/1

Profilati Cavi In Acciaio Zincato Per La Realizzazione Di Parapetti 153

Descrizione:

Parapetto realizzato in profilati cavi a sezione aperta, (tubolare o scatolare) in acciaio zincato saldati fra loro.

Caratteristiche:

Profilati Fe 37A, peso compreso fra 16 e 20 Kg/m² di parapetto finito.

Procedimento di zincaggio con il sistema Sendzimir (a caldo), per processo elettrolitico oppure per zincatura a freddo.

Altezza minima del parapetto e caratteristiche di sicurezza conformi alle indicazioni del D.P.R. n. 547/55 e successive modificazioni.

Norme di Riferimento:

UNI 10025, D.M. 14.06.89, Circ. Min. LL.PP. 24.05.82, D.P.R. n. 547 1955, UNI ISO 9227.

Profilati In Acciaio Zincato Per La Realizzazione Di Parapetti 233

Descrizione:

Profilati in acciaio chiuso, quadri e rettangoli, ricavati da nastri laminati e formati a caldo e zincati.

Caratteristiche:

Procedimento di zincaggio: per processo Sendzimir o equivalenti (a caldo), per processo elettrolitico oppure per zincatura a freddo.

Altezza minima del parapetto e caratteristiche di sicurezza conformi alle indicazioni del D.P.R. n. 547/1955.

Norme di Riferimento:

UNI 10025, UNI ISO 9227, DPR n. 547/1955, Circ. Min. LL.PP. 24.05.82, D.M. 14.06.89.

Vetro Stratificato Di Sicurezza Pigmentato Spess. 10/11 3017

Descrizione:

Vetro stratificato di sicurezza pigmentato con colori a scelta della DD.LL. Spess. 10/11

Caratteristiche:

Coefficiente globale di trasmissione termica minore uguale a 3,5 W/mq°C;
Potere fonoisolante (riferito alle sole lastre vetrate) R_w maggiore uguale 33 dB.

Norme di Riferimento:

UNI 7171, UNI 6487, UNI 7697

Capitolo 1**Articolo 4****PARAPETTI - COPERTINE - CORRIMANO****NORME GENERALI****Norme Generali Per Manufatti In Acciaio****1240****DISPOSIZIONI LEGISLATIVE****Generalità**

I materiali ferrosi dovranno soddisfare tutte le condizioni generali prescritte dal D. M. 28/02/1908, modificato con R. D. 15/07/1925.

Per la designazione, classificazione e definizione si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione:

UNI EN 10020 – Definizione e classificazione dei tipi di acciaio

UNI EU 27 – Designazione convenzionale degli acciai.

Profilati, barre e larghi piatti di uso generale

Tutti i profilati, barre e larghi piatti destinati all'esecuzione di opere e manufatti, dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:

UNI EN 10025 – 'Prodotti laminati a caldo di acciai per non legati per usi strutturali'.

Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche od altri difetti tali che ne possano pregiudicare le possibilità d'impiego.

Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature o vaiolature, purchè non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore. Valgono sull'argomento le norme UNI EN 10163/1/2/3.

Lamiere di acciaio

Saranno conformi, per qualità e caratteristiche, alle norme e prescrizioni delle norme UNI EN 10025, UNI EN 10163/1/2/3 ed inoltre della UNI 10029.

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE

Tutti i materiali in acciaio o in metallo in genere, destinati alla realizzazione di manufatti, dovranno rispondere alle prescrizioni del presente Capitolato, alle prescrizioni di Elenco od alle disposizioni che più in particolare potrà impartire la Direzione Lavori.

L'Appaltatore sarà tenuto a dare tempestivo avviso dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati di modo che, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la stessa Direzione possa disporre il prelievo dei campioni da sottoporre alle prescritte prove di qualità ed a 'test' di resistenza.

Modalità di lavorazione

Avvenuta la provvisoria accettazione dei materiali, potrà venire iniziata la lavorazione; dovrà comunque esserne comunicata la data di inizio affinché la Direzione possa disporre i controlli che riterrà necessari od opportuni. Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni e nei limiti delle tolleranze consentite.

Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti possibilmente con dispositivi agenti per pressioni; riscaldamenti locali, se ammessi, non dovranno creare eccessive concentrazioni di tensioni residue,

I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia ma anche ad ossigeno, purché regolari; i tagli irregolari in special modo quelli in vista, dovranno mettere rifiniti con le smerigliatrice. Le superfici di laminati diversi, di taglio o naturali, destinate a trasmettere per mutuo contrasto forze di compressione, dovranno essere piallate, fresate, molate o limate per

renderle perfettamente combacianti.

I fori per chiodi e bulloni dovranno sempre essere eseguiti con trapano, tollerandosi l'impiego del punzone per fori di preparazione, in diametro minore di quello definitivo (per non meno di 3 mm), da allargare poi e rifinire mediante il trapano e l'alesatore. Per tali operazioni sarà vietato comunque l'uso della fiamma.

I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre, nel montaggio definitivo, le posizioni d'officina all'atto dell'alesatura dei fori. La pesatura dei manufatti, se necessario, sarà eseguita in officina od in cantiere, secondo i casi e prima del collocamento in opera, verbalizzando i risultati in contraddittorio, fra Direzione Lavori ed Appaltatore.

Collocamento e montaggio in opera

L'Appaltatore dovrà far tracciare od eseguire direttamente, sotto la propria responsabilità, tutti gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici; le incamerazioni ed i fori dovranno essere svasati in profondità e, prima che venga eseguita la sigillatura, dovranno essere accuratamente ripuliti.

Nel collocamento in opera dei manufatti le zanche, staffe e qualunque altra parte destinata ad essere incamerata nelle strutture murarie, dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili, mentre saranno fissate con piombo fuso o con malte epossidiche se cadenti entro pietre, marmi o simili.

Nel collocamento in opera dei manufatti sono compresi tutti gli oneri connessi a tali operazioni, quali ad esempio ogni operazione di movimento e stoccaggio (carichi, trasporti, scarichi, ricarichi, sollevamenti, ecc.), ogni opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrente, l'impiego di ogni tipo di mano d'opera (anche specializzata), ogni lavorazione di preparazione e di ripristino sulle opere e strutture murarie, le ferramenta accessorie e quant'altro possa occorrere per dare le opere perfettamente finite e rifinite.

Verniciatura e zincatura

Prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo.

L'operazione dovrà essere preceduta da un accurata preparazione delle superfici, così come particolarmente prescritto all'art. relativo alle verniciature

A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciature e manutenzioni, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.

La zincatura, se prescritta, verrà effettuata sui materiali già lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincato a caldo) conformemente alle indicazioni della UNI 5744; altro tipo di zincatura potrà essere ammesso solo in casi particolari e comunque su precisa autorizzazione della Direzione Lavori.

Norme Generali per Materiali Ferrosi

1242

Norme generali:

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto.

Per gli acciai per opere in cemento armato, cemento armato precompresso e per carpenteria metallica dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dal D.M. 9/1/1996. La Direzione lavori, a suo insindacabile giudizio, effettuerà i controlli in cantiere in base alla suddetta disposizione di legge.

Norme Generali Sui Parapetti

16

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:

L'altezza minima e le condizioni di sicurezza dei parapetti dovranno rispondere alle indicazioni del D. M. 14.06.89 'Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia pubblica sovvenzionata e agevolata ai fini del superamento delle barriere architettoniche' del D. M. LL.PP. 16/01/1996 'Norme tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'.

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE:

Il disegno esecutivo dei parapetti verrà fornito nei tempi concordati.

L'appaltatore dovrà realizzare un prototipo, se richiesto dalla D.L., che sarà tenuto a disposizione per 14 giorni per l'accettazione.

In caso di ancoraggi a parti strutturali si consiglia di realizzarli mediante pilastri in c.a. gettato in opera, legati alla trave di copertura tramite la fuoriuscita di ferri dalla trave stessa; la distanza dei pilastri l'uno dall'altro e le modalità di

esecuzione saranno fornite dalla D.L.

L'ancoraggio dovrà essere tale da rispondere alle condizioni di sicurezza richieste e comunque, dovrà essere prevista una spinta all'estremo libero di 120 kg.

Le condizioni di complanarità, verticalità, parallelismo, regolarità geometrica, saranno conformi alle tolleranze consentite.

I parapetti delle logge e dei balconi saranno intonacati internamente; nel caso di uso di elementi preverniciati gli eventuali assemblaggi saranno realizzati mediante rivettatura o aggraffatura, evitando in ogni caso la saldatura a fiamma.

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Parapetto In Vetro Stratificato 10/11 Intelaiato Con Profili Metallici Ancorati alla struttura Delle Logge **1107**

Descrizione:

Parapetto costituito da vetro stratificato di sicurezza antisfondamento spess. 10/11 pigmentato, intelaiato con profili metallici zincati a caldo (parte superiore), di forma e dimensione conforme alle prescrizioni dei disegni esecutivi di dettaglio. I profilati, del peso complessivo compreso tra 20 e 30 kg/m², avranno qualità non inferiore a Fe-37-A, e saranno saldati tra loro.

Il parapetto sarà fissato alla struttura grezza del calpestio con elementi di fissaggio in acciaio zincato, tassellati alla stessa, sarà trattato con primer e successivamente verniciato con due mani di smalto sintetico all'acqua, colore a scelta della DD.LL.

Composizione:

- a) parapetto in profilati metallici zincati
- b) elemento di ancoraggio in acciaio zincato
- c) elemento di bordatura in profilati metallici zincati
- f) vetro stratificato di sicurezza pigmentato spess. 10/11

Relizzazione:

I profilati di acciaio dovranno essere depositati in cantiere con ordine, in luogo non inondabile, al riparo dalle intemperie e preventivamente verniciati con una mano protettiva.

L'opera dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni del progetto esecutivo; eventuali prototipi saranno tenuti a disposizione della D.L. per almeno 14 giorni.

Il sistema di ancoraggio del parapetto deve corrispondere alle condizioni di sicurezza richieste, le zanche o i tasselli saranno murati con cemento a rapida presa. Si suggerisce in alternativa la predisposizione di profili ad omega nel getto strutturale dell'impalcato.

E' fatto divieto di saldare il parapetto all'armatura degli elementi in c.a.; ancoraggi alle strutture saranno consentiti solo se realizzati mediante piastre metalliche o altri dispositivi preventivamente predisposti nelle strutture in c.a. medesimo.

Scabrosità o irregolarità derivanti dalla lavorazione dei metalli dovranno essere eliminati mediante sabbatura o smerigliatura; il trattamento di verniciatura sarà effettuato mediante la stesura di almeno due mani di smalto sintetico all'acqua, non prima che siano trascorse 36 ore dall'applicazione del primer, alla distanza di 24 ore l'una dall'altra.

Gli strumenti per la verniciatura dovranno essere sempre puliti ed efficienti.

Copertina In Travertino **3170**

Descrizione

Copertina in lastre di travertino, di spessore 3 cm, con opportuna sagomatura o scanalatura di gocciolatoio, posta in opera con malta idraulica o malta bastarda, per la protezione di parapetti in muratura.

Realizzazione

La copertina, di forma e dimensione definite nel progetto esecutivo, sarà messa in opera secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori; eventuali prototipi saranno tenuti a disposizione per almeno 14 giorni.

Le lastre saranno munite di gocciolatoio e saranno poste in opera con leggera pendenza trasversale (min. 2%), nel caso

di protezione di logge e/o balconi tale pendenza deve essere sempre verso l'esterno della loggia o del balcone stesso. Le copertine in marmo saranno fissate con elementi di ancoraggio in acciaio inox disposti in numero minimo di 1 per metro per ogni lastra e successiva muratura allo strato di supporto; indicazioni per eventuali altri tipi di fissaggio saranno forniti dal Direttore dei Lavori. I giunti fra le lastre saranno accuratamente sigillati con cemento bianco eventualmente additivato con pigmenti colorati. Dopo la posa la copertina sarà adeguatamente protetta fino al completo indurimento della malta.

Copertina In Profilati Estrusi Di Alluminio Elettrocolorato

740

Descrizione:

Copertina realizzata con profili estrusi di alluminio elettrocolorato, fissati a scatto su elementi di ancoraggio sottostanti in acciaio inox precedentemente predisposti secondo le indicazioni del Direttore dei Lavori.

Realizzazione:

La copertina sarà fissata a scatto su sottostanti dispositivi di ancoraggio in acciaio inox premurati o fissati meccanicamente al supporto.

Tutte le parti in acciaio a contatto con elementi di alluminio devono essere trattate per evitare corrosioni di natura galvanica. Il sistema di ancoraggio dovrà essere approvato dalla D. L. e dovrà corrispondere alle condizioni di sicurezza richieste, le zanche o i tasselli saranno murati con cemento a presa rapida.

Le eventuali giunzioni, ove non sia possibile evitarle, verranno sovrapposte di almeno 5 cm .

Come da norme generali, dovranno essere garantite la tenuta all'acqua nei punti di ancoraggio e lo scorrimento longitudinale dovuto alle dilatazioni.

Lo spessore del rivestimento sarà di 40 micron se a polveri poliesteri o poliuretatiche, di 25 micron se a vernice acrilica a solvente o equivalente.

Corrimano In Profilati In Lega Di Alluminio Preverniciati

3056

Descrizione:

Corrimano costituito da elementi profilati, laminati o sagomati in lega di alluminio, con rivestimento in resine sintetiche applicato a forno.

Realizzazione:

L'opera dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni del progetto esecutivo.

Eventuali prototipi saranno tenuti a disposizione della Direzione dei Lavori per almeno 14 giorni.

Tutte le parti in acciaio a contatto con elementi di alluminio devono essere trattate per evitare corrosioni di natura galvanica.

Il sistema di ancoraggio del corrimano dovrà essere approvato dalla D. L. e dovrà corrispondere alle condizioni di sicurezza richieste, le zanche o i tasselli saranno murati con cemento a presa rapida.

Lo spessore del rivestimento sarà di 40 micron se a polveri poliesteri o poliuretatiche, di 25 micron se a vernice acrilica a solvente o equivalente.

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Elementi Di Ancoraggio E Fissaggio Per Parapetti In Acciaio Zincato

152

Descrizione:

Zanche, viti, ganci ecc. in acciaio zincato per ancoraggio e fissaggio di parapetti in acciaio.

Caratteristiche:

Procedimento di zincatura secondo il metodo Sendzimir o equivalenti.

Norme di Riferimento:

UNI ISO 28898/1

Profilati Cavi In Acciaio Zincato Per La Realizzazione Di Parapetti **153**

Descrizione:

Parapetto realizzato in profilati cavi a sezione aperta, (tubolare o scatolare) in acciaio zincato saldati fra loro.

Caratteristiche:

Profilati Fe 37A, peso compreso fra 16 e 20 Kg/m² di parapetto finito.

Procedimento di zincaggio con il sistema Sendzimir (a caldo), per processo elettrolitico oppure per zincatura a freddo.

Altezza minima del parapetto e caratteristiche di sicurezza conformi alle indicazioni del D.P.R. n. 547/55 e successive modificazioni.

Norme di Riferimento:

UNI 10025, D.M. 14.06.89, Circ. Min. LL.PP. 24.05.82, D.P.R. n. 547 1955, UNI ISO 9227.

Pittura Oleosintetica Per Metallo **232**

Descrizione:

Vernice per metallo composta da olio, resine sintetiche, pigmenti.

Caratteristiche:

La vernice deve essere compatibile con il trattamento di protezione dell'acciaio (è escluso l'impiego di pigmenti al minio o cromato di piombo su superfici zincate) e deve garantire facili operazioni di manutenzione e ripristino quali sovrapplicazioni o pulizia con prodotti correnti. Consumo medio previsto 0,1 kg/m².

Composizione: 60% di pigmento; 40% di veicolo.

Norme di Riferimento:

UNI 8901, UNI 8403, UNI 9757, UNI 9862, UNI 9863, UNI 9868.

Vetro Stratificato Di Sicurezza Pigmentato Spess. 10/11 **3017**

Descrizione:

Vetro stratificato di sicurezza pigmentato con colori a scelta della DD.LL. Spess. 10/11

Caratteristiche:

Coefficiente globale di trasmissione termica minore uguale a 3,5 W/mq°C;

Potere fonoisolante (riferito alle sole lastre vetrate) Rw maggiore uguale 33 dB.

Norme di Riferimento:

UNI 7171, UNI 6487, UNI 7697

INTONACI INTERNI ED ESTERNI

NORME GENERALI

Norme Generali Sugli Intonaci

22

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:

Gli intonaci dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni normative:

- R. D. 16/11/1939 'Norme per l'accettazione delle calci';
- L. 26/05/1965 n.° 595 'Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici';
- D. M. 3/06/1968 'Norme sui requisiti di accettazione dei cementi';
- D. M. 31/08/1972 'Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche';
- D. M. 13/09/1993 'Abrogazione di alcune disposizioni contenute nel D. M. 3/06/1968 concernente nuove norme e requisiti di accettazione dei cementi.

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE:

Gli intonaci, sia interni che esterni, non dovranno essere eseguiti prima che la malta di allettamento delle murature su cui andranno applicati abbiano fatto conveniente presa, comunque non prima di 60 giorni dall'ultimazione delle stesse murature.

L'esecuzione sarà sempre preceduta da una accurata preparazione delle superfici: le strutture nuove dovranno essere ripulite da eventuali grumi di malta, rabboccate nelle irregolarità più salienti e poi abbondantemente bagnate.

La posa in opera degli intonaci non potrà essere eseguita prima che sia stata ultimata la copertura e quindi, garantita la protezione dagli agenti atmosferici delle superfici da intonacare. Gli intonaci vanno eseguiti in condizione ambientali che garantiscono per 48 ore dall'inizio delle operazioni un'escursione termica compresa tra 0° e 30° C.

L'impasto per l'intonaco dovrà essere eseguito in quantità tali da consentire un uso della malta sempre al suo stato plastico.

Nel caso di superfici in cemento, queste devono presentare una rugosità sufficiente a garantire l'aderenza dell'intonaco ed essere prive di tracce di olio, grasso ecc.

Le operazioni di intonacatura sulle superfici di intradosso dei solai e delle volte e su tutte le strutture orizzontali e verticali in c.a., dovranno essere precedute, a richiesta della D.L., da sbruffatura con malta di cemento fluida.

Gli intonaci, di qualunque specie siano, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti. Le superfici (pareti o soffitti che siano), dovranno essere perfettamente piane: saranno controllate con una riga metallica di due metri di lunghezza e non dovranno presentare ondulazioni con scostamenti superiori a 2 mm. L'intonaco dovrà essere eseguito, di norma, con spigoli ed angoli vivi, perfettamente diritti; eventuali raccordi, zanche e smussi potranno essere richiesti dalla Direzione, senza che questo dia luogo a diritti per compensi supplementari.

Il grassello di calce avrà sempre una stagionatura in vasca di almeno tre mesi. Le sabbie e le pozzolane da impiegare nella preparazione delle malte, oltre ad essere di qualità particolarmente scelta, dovranno essere totalmente passanti allo staccio 0,5 UNI 2332, salvo diversa prescrizione.

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Rasatura In Materiale Premiscelato A Base Di Cemento

287

Descrizione:

Rasatura alla spatola effettuata con impasto premiscelato a base di cemento e resine sintetiche; applicato in spessori non inferiori a 3 mm. Modalità di preparazione, applicazione e finitura secondo le prescrizioni particolari fornite dalla ditta produttrice.

Realizzazione:

Prima della lavorazione il supporto murario dovrà essere ripulito eliminando, in particolare, dai giunti la malta poco aderente. La rasatura delle pareti deve essere eseguita con impasti di malta e prodotti premiscelati che saranno forniti in sacchi sigillati riportanti chiaramente la denominazione d'origine del prodotto.

Intonaco Civile Di Malta Bastarda A Base Di Cemento 314

Descrizione:

Intonaco di malta bastarda composta da: calce idraulica (due parti), cemento (una parte), sabbia (sei parti), acqua (una parte).

Strato di arriccatura in malta fina. Finitura di tipo 'civile' con strato di stabilitura in colla di malta fina dello stesso tipo.

Realizzazione:

L'intonaco non verrà eseguito prima che la malta di allettamento delle murature su cui andrà applicato abbia fatto convenientemente presa. L'esecuzione dell'intonaco avverrà in condizioni ambientali che garantiscano per 48 ore una escursione termica compresa fra 0 e 30°C e ne assicurino la corretta stagionatura. Il supporto murario da intonacare dovrà essere ripulito, eliminando in particolare dai giunti la malta poco aderente, e quindi abbondantemente bagnato.

Il supporto da intonacare dovrà essere livellato con guide di debole spessore e dovranno essere regolarizzati gli spigoli degli angoli rientrati e vivi.

L'intonacatura sarà realizzata a regola d'arte procedendo per successive specchiature ottenute mediante la creazione di più punti fissi collegati fra loro da guide poste a distanza di circa 1 m.

La stesura dell'impasto, eseguito a mano o con mezzi meccanici, avverrà mediante appositi regoli.

Qualora per l'intonaco si renda necessario la stesura di un secondo strato, questo verrà applicato con cazzuola quando il primo sia perfettamente asciutto. La superficie verrà successivamente regolarizzata con frattazzo.

Lo strato di stabilitura di intonaco deve essere applicato solo quanto l'intonaco abbia preso consistenza; la superficie verrà successivamente regolarizzata e lisciata.

Lo strato finale deve risultare, nei limiti delle tolleranze consentite, piano, privo di irregolarità evidenti, con grana superficiale compatibile con la setacciatura alla staccio 4 UNI 2332.

Planarità: scarto sotto regolo di 2 ml minore o uguale a 8 mm

Verticalità spigoli: scarto per piano minore o uguale a 5 mm.

Intonaco Premiscelato A Base Di Cemento 402

Descrizione:

Intonaco premiscelato secco, pronto all'uso, fabbricata industrialmente, composto da cemento e sabbia, con aggiunta di sostanze chimiche che aumentano le caratteristiche di lavorabilità e le proprietà fisiche del materiale.

Realizzazione:

L'intonaco non verrà eseguito prima che la malta di allettamento delle murature su cui andrà applicato abbia fatto convenientemente presa. L'esecuzione dell'intonaco avverrà in condizioni ambientali che garantiscano per 48 ore una escursione termica compresa fra 0 e 30°C e ne assicurino la corretta stagionatura. Il supporto murario da intonacare dovrà essere ripulito, eliminando in particolare dai giunti la malta poco aderente, e quindi abbondantemente bagnato.

Il supporto da intonacare dovrà essere livellato con guide di debole spessore e dovranno essere regolarizzati gli spigoli degli angoli rientrati e vivi.

L'intonacatura sarà realizzata a regola d'arte procedendo per successive specchiature ottenute mediante la creazione di più punti fissi collegati fra loro da guide poste a distanza di circa 1 m.

L'intonaco di fondo, dopo l'applicazione, sarà spianato con una riga, verrà poi applicato uno strato supplementare di intonaco dello spessore doppio del granello con cazzuola di acciaio e finito al fratazzo; questa operazione verrà effettuata sull'intonaco umido entro un termine da 5 a 12 ore; lo spessore minimo dello strato di intonaco deve essere di 6 mm .

Per impedire possibili fessurazioni dell'intonaco, nelle zone di giunto fra i due materiali diversi, deve essere applicata una rete in fibre di vetro o di poliestere, messa in opera prima del rinzafo; inoltre tutti gli angoli convessi dovranno essere protetti da parasigoli.

Lo strato finale deve risultare, nei limiti delle tolleranze consentite, piano, privo di irregolarità evidenti, con grana superficiale compatibile con la setacciatura alla staccio 4 UNI 2332.

Intonaco Grezzo Di Malta Bastarda A Base Di Cemento

68

Descrizione:

Intonaco di malta bastarda composta da: calce idraulica (due parti), cemento (una parte), sabbia, (sei parti), acqua (una parte).

Finitura di tipo grezzo con strato di arriccatura in malta fine.

Realizzazione:

L'intonaco non verrà eseguito prima che la malta di allettamento delle murature su cui andrà applicato abbia fatto convenientemente presa. L'esecuzione dell'intonaco avverrà in condizioni ambientali che garantiscano per 48 ore una escursione termica compresa fra 0 e 30°C e ne assicurino la corretta stagionatura. Il supporto murario da intonacare dovrà essere ripulito, eliminando in particolare dai giunti la malta poco aderente, e quindi abbondantemente bagnato.

Il supporto da intonacare dovrà essere livellato con guide di debole spessore e dovranno essere regolarizzati gli spigoli degli angoli rientrati e vivi.

L'intonacatura sarà realizzata a regola d'arte procedendo per successive specchiature ottenute mediante la creazione di più punti fissi collegati fra loro da guide poste a distanza di circa 1 m.

La stesura dell'impasto, eseguito a mano o con mezzi meccanici, avverrà mediante appositi regoli.

Intonaco Civile Di Malta Bastarda A Base Di Cemento Per Esterni

3073

Descrizione:

Intonaco di malta bastarda composta da: calce idraulica (due parti), cemento (una parte), sabbia (sei parti), acqua (una parte).

Strato di arriccatura in malta fina. Finitura di tipo 'civile' per esterni.

Realizzazione:

L'intonaco non verrà eseguito prima che la malta di allettamento delle murature su cui andrà applicato abbia fatto convenientemente presa.

L'esecuzione dell'intonaco avverrà in condizioni ambientali che garantiscano per 48 ore una escursione termica compresa fra 0 e 30°C. e ne assicurino la corretta stagionatura.

L'intonaco di malta bastarda sarà eseguito mediante la predisposizione di guide verticali poste ad intervalli di circa 1 m.; ove necessario, ed in particolare su superfici in calcestruzzo, la D.L. potrà richiedere l'applicazione preventiva di uno strato aggrappante. Il rinzaffo di intonaco di malta cementizia o idraulica potrà essere eseguito a mano o con l'ausilio di mezzi meccanici; la piallettatura dovrà pareggiarne la superficie ed occluderne le porosità (arriccio chiuso). Quando gli elementi strutturali sono complanari con la superficie esterna del tavolato, per impedire possibili fessurazioni dell'intonaco, nelle zone di giunto fra due materiali deve essere applicata una rete in fibre di vetro o di poliestere su malta adesiva, messa in opera prima del rinzaffo.

Il tempo di stagionatura dell'intonaco verrà definito in accordo con la D.L. in base all'andamento stagionale ed alle condizioni meteorologiche.

Rasatura Di Parti Strutturali In C. A.

3075

Descrizione:

Rasatura di parti strutturali in c. a., eseguita con materiale premiscelato a base di cemento applicato, con le modalità previste dal produttore, su sottofondo predisposto con primer di ancoraggio.

Realizzazione:

Prima della lavorazione il supporto murario dovrà essere ripulito eliminando, in particolare, dai giunti la malta poco aderente. La rasatura delle pareti deve essere eseguita con impasti di malta e prodotti premiscelati che saranno forniti in sacchi sigillati riportanti chiaramente la denominazione d'origine del prodotto.

Caratteristiche:

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti-facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.

I prodotti si distinguono:

a seconda del loro stato fisico:

- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);

- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);

fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.);

a seconda della loro collocazione:

- per esterno;

- per interno;

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo;

- intermedi;

- di finitura.

Tutti i prodotti qui di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Materiali:

Prodotti rigidi

(valgono le prescrizioni della norma UNI 8981, varie parti):

a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.

b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo: prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti vari in gesso.

e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.

f) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m. come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabili e/o in via orientativa le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

Prodotti flessibili.

a) Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali del 1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

b) I tessuti per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessuti) la rispondenza alle norme UNI EN 233, 235 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

Prodotti fluidi od in pasta.

a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce - cemento - gesso) da un inerte (sabbia - polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti. Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm. circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Malta Bastarda Per Intonaco

156

Descrizione:

Malta di calce bastarda per intonaco composta da cemento, calce idraulica, sabbia, acqua.

Caratteristiche:

Proprietà del cemento e della calce secondo i requisiti espressi nelle norme di accettazione citate. Sabbia: granulometria 100% passante cumulativi allo staccio 0,5, esente da sostanze organiche e argillose.(0,8 rinzaffo e 0,3) finitura

L'acqua non deve contenere impurità nocive

Composizione indicativa: calce in pasta mc. 0,35; cemento tipo 325 q. 1 per q. 0,90 di sabbia vagliata e lavata.

Norme di Riferimento:

L. 26.5.65 n. 595, D.M. 3.6.68, D.M. 31.8.72, D.M. 20.11.87, D.M. 13.09.93, UNI ENV. 196, UNI ENV 197.

Malta Premiscelata A Base Cementizia Per Intonaco

46

Descrizione:

Malta premiscelata a base di cemento per intonaco composta inerti, leganti ed additivi in miscela secca, da aggiungere con acqua al momento dell'impiego.

Caratteristiche:

Materiali secchi premiscelati pronti all'uso, con qualità costante. Sono disponibili anche miscele pronte per applicazione monostrato a mano o a macchina.

Norme di Riferimento:

D.M. 20.11.87, D.M. 13.09.93.

Capitolo 1**Articolo 6****PAVIMENTI E ZOCCOLINI****NORME GENERALI****Norme Generali Sui Pavimenti****25****DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:**

I materiali per pavimentazioni, oltre a possedere le caratteristiche le caratteristiche specifiche relative ai materiali riportate nella sezione relativa alla Qualità dei Materiali e Componenti (Sez. IV) del presente Capitolato, dovranno rispondere anche alle norme di accettazione di cui al R. D. 16/11/1939, n° 2234 'Norme per l'accettazione delle pavimentazioni' e del D. M. 26/05/1965 n° 595 'Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici'.

Le prove da eseguire per accertare la buona qualità dei materiali da pavimentazione, in lastre o in piastrelle saranno almeno quelle di resistenza alla rottura per urto o per flessione, all'usura per attrito radente o per getto di sabbia, e la prova di gelività.

Nel caso di edifici aventi un'altezza antincendio uguale o superiore ai 12 m (misurata secondo il D.M. 30/11/1983), i pavimenti di scale, androni e passaggi comuni in genere dovranno essere realizzati con materiali di classe 0 (zero) di reazione al fuoco, certificata secondo i D.M. 26/06/1984.

Qualora l'altezza antincendio non superi i 32 m, per gli androni ed i passaggi comuni sono ammessi anche materiali di classe 1 (uno) di reazione al fuoco, certificata secondo i D.M. 26/06/1984.

Non sono soggetti alle suddette prescrizioni antincendio le scale ed i passaggi ubicati all'interno della stessa unità immobiliare.

Resistenza al gelo: UNI 7087; UNI 7959; UNI 8012; UNI 8520-1; UNI 8290-2; UNI 8981-4; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-2; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; UNI EN ISO 10545-12; ICITE UEAtc (Direttive comuni - Facciate leggere); ICITE UEAtc (Direttive comuni - Intonaci plastici); ICITE UEAtc (Direttive comuni - Sistemi di isolamento esterno con intonaco sottile su isolante).

Tenuta all'acqua: C.M. Lavori Pubblici 22.5.1967, n. 3151; UNI 8012; UNI 8290-2; UNI EN 1027; UNI EN 12208; UNI EN 12210.

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE:**Generalità**

I materiali ed i manufatti di cui saranno composti i pavimenti dovranno essere conformi alle caratteristiche ed alle norme indicate nei rispettivi articoli, l'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori i campioni dei pavimenti prescritti, per la preventiva accettazione.

Criteri generali di esecuzione

Il piano su cui avviene il getto del massetto di posa sarà stato preventivamente pulito da ogni detrito ed uniformemente bagnato.

Il massetto di posa può integrare gli elementi impiantistici solo se il suo spessore, considerato un ricoprimento minimo di 3 cm degli stessi, non supera i 5 cm; altrimenti si provvederà, senza che l'Appaltatore abbia diritto a maggiori compensi, alla esecuzione di idoneo strato di regolarizzazione ed integrazione.

Gli eventuali impianti saranno, comunque, bloccati al supporto con malta cementizia lungo l'intero percorso.

Lo strato di regolarizzazione ed integrazione sarà sempre eseguito prima dell'inserimento di eventuale strato di

separazione con funzione di isolamento acustico, di impermeabilizzazione o altro.

Eventuali giunti di rottura previsti nello strato di supporto verranno eseguiti anche nel massetto di posa e nella pavimentazione.

La preparazione della malta per la formazione del massetto di posa varierà in funzione della qualità del materiale di rivestimento e delle condizioni atmosferiche, sia per quanto attiene la presenza e quantità di calce e cemento sia per la quantità di acqua di impasto.

In generale si utilizzerà la calce in aggiunta al cemento nei periodi estivi ed in presenza di semigres mentre, sarà esclusa per materiali smaltati e porosi.

L'umidità del massetto sarà in funzione della capacità di assorbimento del materiale di rivestimento.

Le fasce di livello andranno posate, con andamento parallelo, ogni 1,5 ml.

Il piano di livello già verificato e battuto nella posa di soglia e davanzali costituirà la guida nella determinazione del livello finito del massetto di posa.

La bagnatura degli elementi avverrà secondo le esigenze dei materiali adottati e della stagione della posa. Per questa operazione è assolutamente vietato l'uso dei sanitari già installati.

La cura nella posa in opera delle piastrelle sarà tale da garantire la regolarità della pavimentazione finita nei limiti delle tolleranze consentite che sono:

- planarità d'insieme - scarto non maggiore del 2%;
- planarità locale sotto regolo di 2 m - inferiore a 4 mm;
- planarità locale sotto regolo di 1 m - inferiore a 3 mm;
- planarità locale sotto regolo di 0,6 m - inferiore a 2 mm.

I criteri generali della posa quali allineamento di partenza, interruzioni, corrispondenze con rivestimenti, verifica della perpendicolarità delle pareti, saranno precisati prima dell'inizio della lavorazione e concordati con il Direttore dei Lavori.

Se non diversamente e consensualmente stabilito, l'orientamento delle piastrelle sarà parallelo ad uno dei lati di appoggio e gli impianti dei singoli vani saranno fra loro indipendenti.

Il taglio delle piastrelle avverrà con strumenti idonei a garantire la perfezione dell'operazione.

Secondo le prescrizioni impartite dalla D.L. le operazioni di posa potranno venire effettuate a giunto aperto (giunto tra 5 e 8 mm) o a giunto unito (non superiore a 3 mm).

Le superfici interne superiori a 12 mq. devono essere separate dalle pareti verticali con giunti di 3 mm di spessore.

In caso di pavimentazioni di ambienti di più di 60 mq. dovranno essere previsti giunti di almeno 1 cm ogni 6 mq.

A posa ultimata, il pavimento verrà bagnato e battuto, con idonea strumentazione, fino a far affiorare negli interstizi l'umido della malta.

L'imboiacatura avverrà fra le 12 e le 24 ore dopo l'esecuzione delle pavimentazioni e sarà eseguita con solo cemento per fughe fra piastrelle fino a 3 mm., per fughe maggiori verrà aggiunta sabbia nel rapporto di 800/1000 kg./mc.; la granulometria della sabbia varierà in relazione alla larghezza del giunto

Eseguita questa operazione, si procederà alla pulizia del pavimento con mezzi idonei ad evitare danni alla pavimentazione (tela di juta o spugna).

Il transito di servizio sulla pavimentazione dovrà essere impedito prima di 3 giorni dall'avvenuta esecuzione. Eventuali transiti obbligati dovranno effettuarsi su opportuni tavolati posati su strati di materiale ammortizzante (sabbia o segatura).

Nella realizzazione di pavimenti per protezioni pesanti di coperture o impermeabilizzazioni, la pavimentazione e la sottostante malta dovranno essere frazionate in riquadri di lato non superiore a ml 4; i giunti saranno colmati con mastice poliuretano.

Inoltre, il massetto di posa dovrà appoggiare su uno strato di sabbia di almeno 2 cm. di spessore o cartonfeltro da 500 gr/mq.

Le bordature poste a delimitazione delle pavimentazioni dei balconi dovranno essere in marmo o pietra naturale (a scelta della D.L.), avranno larghezza non inferiore a 20 cm, spessore non inferiore a 3 cm.

Nel caso di pavimenti discontinui, a divisione dei due pavimenti si consiglia di collocare un listello di ottone. Pavimentazioni con masselli autobloccanti

La posa in opera dei masselli di cls autobloccanti sarà effettuata secondo i disegni previsti dal progetto e gli schemi di posa e le prescrizioni impartite dalla Direzione dei Lavori.

Il materiale deve essere di ottima qualità e con le caratteristiche definite al capo III, la finitura sarà al quarzo, il colore deve essere costante ed esente da macchie e difetti, spessore tra cm 6 e 8 in funzione del tipo di traffico.

La pavimentazione poverà su sottofondo compatto privo di impurità nocive e provvisto dei necessari dispositivi di drenaggio; su questo sarà realizzato uno strato di tout-venant di cm 20 che sarà separato dal soprastante riporto di posa (sabbia di allettamento), dello spessore costante di cm 5 dopo compattazione, da uno strato di geotessuto agugliato 300 g/mq.

Ultimata la posa degli elementi sarà effettuata compattazione con vibratore a piastra e sigillature normali a intaso con sabbia, il piano di posa finito dovrà essere ben livellato e con le necessarie pendenze.

La pavimentazione sarà contenuta da cordonato o lista in c.a.v.

La posa in opera delle pavimentazioni autobloccanti dovrà essere ritardata il più possibile per consentire il perfetto assestamento del piano di posa.

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Pavimento In Lastre Di Pietra Naturale

3003

Descrizione:

Pavimento realizzato con lastre levigate di pietra naturale rispondente alle 'Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione' di cui al R.D. 16/11/39 n. 2232; formato nominale 40 x 20, spessore minimo cm. 2.

Realizzazione:

La fornitura delle lastre dovrà essere effettuata in confezioni che garantiscano l'autenticità d'origine, la qualità dei manufatti e l'integrità degli stessi anche durante gli spostamenti in cantiere. Il materiale dovrà provenire interamente dalla medesima vena ed in quantità tale da consentire l'eventuale rifacimento di opere non realizzate a regola d'arte o la sostituzione di pezzi difettosi.

Il pavimento poserà su massetto d'allettamento o autolivellante in malta cementizia composto da cemento sabbia ed acqua con l'aggiunta di calce ove consentito dalle caratteristiche di resistenza che sono:

- a compressione dopo 28 gg: 375 kg/cm²;
- a flessione dopo 28 gg: 65 kg/cm².

La posa in opera avverrà come da norme generali previa spolvero di cemento asciutto (normale, bianco o colorato), dello spessore di 1 mm, o con l'uso di colle (cemento, cariche e additivi oppure colla bicomponente preconfezionata oppure resinoplastiche, cariche e additivi) conformi a ICITE/UEAtc 'Direttiva comune per l'agrément di colle per rivestimenti ceramici'.

I criteri generali di posa come l'eliminazione del materiale imperfetto, gli allineamenti di partenza o l'interfaccia con gli eventuali rivestimenti verticali, dovranno essere concordati con la Direzione dei Lavori prima dell'inizio della posa in opera stessa.

La preparazione dell'impasto per la regolarizzazione del massetto di posa varierà secondo le caratteristiche del marmo e le condizioni atmosferiche: in genere si aumenterà la dose di calce grassa con i materiali calcarei e con il sopravvenire della stagione estiva.

I giunti fra le lastre verranno stuccati con cemento bianco.

La posa in opera del battiscopa dovrà essere eseguita in modo da garantire la linearità e la planarità degli elementi entro i limiti di tolleranza consentiti. La pavimentazione non potrà essere percorsa prima di 3 giorni dalla sua ultimazione. Eventuali transiti d'obbligo potranno effettuarsi solo su opportuni tavolati posati su strati di materiale ammortizzante (sabbia o segatura).

Zoccolino In Travertino

3167

Descrizione:

Zoccolino realizzato con elementi prelucidati di travertino rispondente alle 'Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione' di cui al R.D. 16/11/39 n. 2232.

Lo zoccolino avrà un'altezza di 80 mm e uno spessore di almeno 10 mm.

Le caratteristiche tecniche saranno analoghe a quelle prescritte per le lastre del pavimento.

Realizzazione:

Gli elementi per la realizzazione dello zoccolino avranno una lunghezza di 100 cm. e le caratteristiche di aspetto degli elementi contigui saranno simili.

Lo zoccolino sarà incamerato nell'intonaco per almeno 10 mm., a meno che il bordo superiore non sia fornito di spigolo smussato. Gli elementi contigui saranno perfettamente combacianti e verranno comunque giuntati con cemento bianco; gli spigoli di raccordo tra due tratti ortogonali, o comunque angolati, saranno realizzati con taglio a 'becco di flauto', così da realizzare il perfetto combaciamento tra gli stessi.

Il raccordo con la superficie dell'intonaco sarà perfettamente a squadra.

Il posatore avrà cura di raccordare lo zoccolino al pavimento realizzato in modo da contenere al minimo lo spessore del giunto fra le due parti.

Pavimento in conglomerato bituminoso - Binder

3266

DESCRIZIONE

Il pavimento sarà costituita da uno strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato di collegamento (binder), secondo quanto stabilito dalla Direzione lavori.

COMPOSIZIONE

Il conglomerato sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R., fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo.

Tutto l'aggregato grosso (frazione > 4 mm), dovrà essere costituito da materiale frantumato.

Per le sabbie si può tollerare l'impiego di un 10% di sabbia tondeggiante.

REALIZZAZIONE

Il conglomerato verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

I conglomerati durante la loro stesa non devono presentare nella loro miscela alcun tipo di elementi litoidi, anche isolati, di caratteristiche fragili o non conformi alle prescrizioni del presente capitolato, in caso contrario a sua discrezione la Direzione lavori accetterà il materiale o provvederà ad ordinare all'Impresa il rifacimento degli strati non ritenuti idonei.

Zoccolino In Pietra Naturale

391

Descrizione:

Zoccolino in pietra naturale, dell'altezza di 80 mm e dello spessore di almeno 10 mm.

Le caratteristiche tecniche di riferimento saranno le stesse indicate alla voce 'pavimento in lastre di pietra naturale'.

Realizzazione:

Gli elementi per la realizzazione dello zoccolino avranno una lunghezza di 100 cm. e le caratteristiche di aspetto degli elementi contigui saranno simili.

Lo zoccolino sarà incamerato nell'intonaco per almeno 10 mm., a meno che il bordo superiore non sia fornito di spigolo smussato. Gli elementi contigui saranno perfettamente combacianti e verranno comunque giuntati con cemento bianco; gli spigoli di raccordo tra due tratti ortogonali, o comunque angolati, saranno realizzati con taglio a 'becco di flauto', così da realizzare il perfetto combaciamento tra gli stessi.

Il raccordo con la superficie dell'intonaco sarà perfettamente a squadra.

Il posatore avrà cura di raccordare lo zoccolino al pavimento realizzato in modo da contenere al minimo lo spessore del giunto fra le due parti.

Pavimento In Lastre Di Travertino (Prelucide)

436

Descrizione:

Pavimento realizzato con lastre di Travertino, rispondente alle 'Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione' di cui al R.D. 16/11/39 n. 2232; formato nominale 40 x 20 x 2 cm. Le lastre saranno stuccate, levigate e preventivamente lucidate.

Realizzazione:

La fornitura delle lastre dovrà essere effettuata in confezioni che garantiscano l'autenticità d'origine, la qualità dei manufatti e l'integrità degli stessi anche durante gli spostamenti in cantiere. Il materiale dovrà provenire interamente dalla medesima vena marmifera ed in quantità tale da consentire l'eventuale rifacimento di opere non realizzate a regola d'arte o la sostituzione di pezzi difettosi.

Il pavimento poserà su massetto d'allettamento o autolivellante in malta cementizia composto da cemento sabbia ed acqua con l'aggiunta di calce ove consentito dalle caratteristiche di resistenza che sono:

- a compressione dopo 28 gg: 375 kg/cm²;
- a flessione dopo 28 gg: 65 kg/cm².

La posa in opera avverrà come da norme generali previa spolvero di cemento asciutto (normale, bianco o colorato), dello spessore di 1 mm, o con l'uso di colle (cemento, cariche e additivi oppure colla bicomponente preconfezionata oppure resinplastiche, cariche e additivi) conformi a ICITE/UEAtc 'Direttiva comune per l'agrément di colle per rivestimenti ceramici'.

I criteri generali di posa come l'eliminazione del materiale imperfetto, gli allineamenti di partenza o l'interfaccia con gli eventuali rivestimenti verticali, dovranno essere concordati con la Direzione dei Lavori prima dell'inizio della posa in opera stessa.

La preparazione dell'impasto per la regolarizzazione del massetto di posa varierà secondo le caratteristiche del marmo e le condizioni atmosferiche: in genere si aumenterà la dose di calce grassa con i materiali calcarei e con il sopravvenire della stagione estiva.

I giunti fra le lastre verranno stuccati con cemento bianco.

La posa in opera del battiscopa dovrà essere eseguita in modo da garantire la linearità e la planarità degli elementi entro i limiti di tolleranza consentiti. La pavimentazione non potrà essere percorsa prima di 3 giorni dalla sua ultimazione. Eventuali transiti d'obbligo potranno effettuarsi solo su opportuni tavolati posati su strati di materiale ammortizzante (sabbia o segatura).

Zoccolino In Legno

74

Descrizione:

Lo zoccolino in legno avrà un'altezza non inferiore a mm 70 e uno spessore di almeno mm 8.

Il tenore di umidità del legno sarà inferiore al 12%.

Realizzazione:

Il rivestimento di ogni lato del locale sarà effettuato con un'unica lista almeno per lunghezze fino a quattro metri. In caso di giunzione ogni pezzo non sarà inferiore a metri uno, i bordi saranno perfettamente combacianti e non ci saranno differenze nella macchiatura di colore e nella venatura del legno. Le giunzioni negli spigoli saranno realizzate con tagli a quartabono.

Il fissaggio alle pareti sarà realizzato con appositi collanti o con viti o con chiodi in acciaio.

Il posatore avrà cura di raccordare lo zoccolino al pavimento realizzato in modo da contenere al minimo lo spessore del giunto fra le due parti.

Pavimento In Piastrelle Di Gres Porcellanato.

856

Descrizione:

Pavimento realizzato con piastrelle di gres ceramico ottenute dalla pressatura di una miscela compatta di argilla a temperatura tra 1.200 e 1.400°C.

Le piastrelle devono risultare quasi completamente vetrificate e presentarsi con superficie idonea alla resistenza all'usura avente durezza = 6 della scala Mohs.

Realizzazione:

La fornitura delle piastrelle dovrà essere effettuata in confezioni che garantiscano l'autenticità d'origine, la qualità dei manufatti e l'integrità degli stessi anche durante gli spostamenti in cantiere.

Il materiale dovrà provenire interamente dalla medesima linea di cottura ed in quantità tale da consentire l'eventuale rifacimento di opere non realizzate a regola d'arte o la sostituzione di pezzi difettosi.

Il piano su cui avviene il getto del massetto di posa dovrà essere pulito da ogni detrito e opportunamente inumidito; il piano di livello dovrà essere realizzato tenendo conto della eventuale presenza di vincoli come soglie e davanzali e sarà eseguito predisponendo fasce di livello parallele a distanza di m. 1,5.

Il massetto di posa potrà integrare gli elementi impiantistici solo se il suo spessore, considerato un ricoprimento minimo di 3 cm degli stessi, non supera i 5 cm, altrimenti si provvederà alla esecuzione di idoneo strato di regolarizzazione ed integrazione.

La preparazione dell'impasto per la realizzazione del massetto di posa dovrà variare in funzione del tipo di pavimentazione adottata e secondo le condizioni stagionali ed atmosferiche.

In generale si dovrà aggiungere calce al cemento nei periodi estivi; la quantità di acqua potrà variare in relazione alla capacità di assorbimento delle pavimentazioni usate.

Gli additivi impiegati per la preparazione della malta dello strato di di pavimentazione dovranno essere usati secondo le

prescrizioni previste dal produttore che dimostrerà con certificati di laboratorio la conformità del prodotto ai requisiti richiesti ed alle norme e massetto, verrà steso un foglio di polietilene che risvolterà verticalmente sulle pareti contigue per assicurare un giunto periferico.

In relazione alle condizioni di esercizio la D.L. potrà disporre la realizzazione di uno strato portante in conglomerato cementizio.

I criteri generali di posa, come l'eliminazione del materiale imperfetto, la verifica della perpendicolarità delle pareti, gli allineamenti di partenza o l'interfaccia con eventuali rivestimenti verticali, dovranno essere concordati con la D.L. prima dell'inizio della posa in opera stessa.

Prima di procedere alla posa, sul massetto di allettamento verrà spolverato cemento per uno strato di circa 2 mm.; prima della posa, gli elementi della pavimentazione dovranno essere abbondantemente bagnati.

Le piastrelle con assorbimento superiore al 3% devono essere immerse in acqua pulita fino a saturazione per non compromettere, con il loro assorbimento, l'idratazione del legante.

La posa in opera del materiale di rivestimento dovrà essere eseguita in modo da garantire la regolarità e la planarità della pavimentazione finita entro i limiti di tolleranza consentiti.

Il taglio degli elementi di pavimentazione dovrà essere effettuato con strumenti idonei a garantirne la regolarità geometrica e l'integrità. Se non diversamente stabilito, l'orientamento degli elementi di pavimentazione dovrà essere parallelo ad uno dei lati di appoggio; i pavimenti di diversa tipologia saranno separati da un giunto di ottone.

L'esecuzione della pavimentazione sarà sospesa per temperature esterne minori di +5° o maggiori di +35° C. Si raccomanda - salvo diversa disposizione della D.L. - di realizzare giunti fra le piastrelle di almeno 2 mm.

A posa ultimata il pavimento verrà bagnato affinché lo spolvero di cemento si impregni di acqua ed aderisca a tutta la superficie delle piastrelle; tale operazione precede la battitura, che verrà effettuata con idonei mezzi, fino a far affiorare l'umido della malta dai giunti.

L'imboiacatura sarà effettuata non prima di 12 ore e non oltre le 24 ore prima della esecuzione della pavimentazione e sarà eseguita con solo cemento per fughe fra piastrelle fino a 3 mm; per fughe maggiori verrà aggiunta sabbia in rapporto di 800-1.000 kg/mc.; la granulometria della sabbia varierà in relazione alla larghezza del giunto.

Dopo questa operazione, si dovrà procedere ad una definitiva opera di pulizia.

La pavimentazione ultimata sarà protetta opportunamente fino al completo indurimento della malta onde evitare danni e fessurazioni di qualsiasi specie; questa non potrà essere percorsa prima di tre giorni dalla sua ultimazione. Eventuali transiti d'obbligo potranno effettuarsi solo su opportuni tavolati posati su strati di materiale ammortizzante (sabbia o segatura).

Qualora la superficie pavimentata superi i 60 mq o una delle dimensioni superi gli 8 m., verrà realizzato un giunto di frazionamento su pavimento e sottostante massetto.

Zoccolino In Gres Porcellanato

857

Descrizione:

Zoccolino realizzato in gres porcellanato. Gli elementi saranno di prima scelta e le caratteristiche dimensionali e meccaniche saranno le stesse indicate nella voce 'Pavimento in piastrelle di gres ceramico porcellanato'.

Realizzazione:

Lo zoccolino sarà incamerato interamente nell'intonaco a meno che il bordo superiore non sia fornito di spigolo smussato. Gli elementi contigui saranno perfettamente allineati e verranno comunque giuntati con cemento bianco; gli spigoli di raccordo tra due tratti ortogonali, o comunque angolati, saranno realizzati con taglio a 'becco di flauto', così da realizzare il perfetto combaciamento tra gli stessi.

Il raccordo con la superficie dell'intonaco sarà perfettamente a squadra.

Il posatore avrà cura di raccordare lo zoccolino al pavimento realizzato in modo da contenere al minimo lo spessore del giunto fra le due parti.

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Lastre Di Travertino Per Pavimentazioni O Rivestimento Di Gradini 102

Descrizione:

Lastre rifilate, levigate e prelucidate di travertino, a coste segate o fresate, di dimensioni nominali cm 40x20, spessore minimo mm 20, per pavimentazione o rivestimento di gradini.

Caratteristiche:

Il travertino avrà le seguenti caratteristiche:

- Carico di rottura a compressione semplice dopo trattamento di gelività kg/cm² 506;
- Coefficiente di imbibizione 30,35% sulla massa;
- Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione 104 kg/cm²;
- Resistenza all'urto: altezza minima di caduta 29 cm;
- Coefficiente di dilatazione lineare termico 0,0044 mm/m° C;
- Usura per attrito radente;
- Abrasione 0,30;
- Peso dell'unità di volume kg/m³ 2227.

Il travertino impiegato dovrà essere della migliore qualità, perfettamente sano, senza scaglie, brecce, vene, spacchi, nodi, peli ed altri difetti che ne infirmino la omogeneità e la solidità.

Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature; le lastre saranno levigate e preventivamente lucidate. Le lastre di rivestimento proverranno dallo stesso blocco e, comunque, avranno un comune andamento di colore e venatura.

Norme di Riferimento:

R.D. 16.11.1939 n. 2234, UNI 8458, UNI 9724, UNI 9725, UNI 9726, UNI 9379, S S UNI U32.07.248.0.

Capitolo 1

Articolo 7

RIVESTIMENTI ESTERNI

NORME GENERALI

Norme Generali Sui Rivestimenti Esterni

211

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:

I materiali per rivestimenti esterni, oltre a possedere le caratteristiche le caratteristiche specifiche relative ai materiali riportate nella sezione relativa alla Qualità dei Materiali e Componenti (Sez. IV) del presente Capitolato, dovranno rispondere anche alle norme di accettazione di cui al R. D. 16/11/1939, n° 2234 'Norme per l'accettazione delle pavimentazioni' e del D. M. 26/05/1965 n° 595 'Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici'.

Le prove da eseguire per accertare la buona qualità dei materiali, in lastre o in piastrelle saranno almeno quelle di resistenza alla rottura per urto o per flessione e la prova di gelività .

I sistemi di fissaggio devono garantire un'adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni , permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a dilatazioni termiche.

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE:

I rivestimenti posti in aderenza al supporto verranno fissati mediante l'impiego di malte adesive a base di resine sintetiche o a base di caseina; gli elementi di maggior dimensione e peso (orientativamente oltre 0,1 mq o 400 gr) verranno ancorati con appositi ganci in acciaio zincato o in acciaio inox.

Nel caso di rivestimenti incollati verrà assicurata la presenza di giunti di dilatazione sia in direzione verticale che orizzontale ad intervalli non maggiori di 3 ml (tali intervalli potranno essere precisati dalla D.L. sulla base dell'esposizione della parete e materiale di supporto); le linee di giunto saranno riempite con mastici di tenuta conformi alla direttiva UEAtc ICITE su questo tipo di prodotti; anche i collanti per rivestimento saranno conformi alle relative direttive UEAtc ICITE.

Lo strato di supporto dei rivestimenti potrà essere costituito da uno strato di regolarizzazione (intonaco grezzo o semplice malta di rinaffo come da capitolo 'Intonaci' del presente capitolato).

La rettilineità degli spigoli e la planarità delle superfici del supporto devono essere tali da rendere possibile l'esecuzione del rivestimento entro le tolleranze di regolarità geometrica consentite. In periodo estivo si procederà alla preventiva bagnatura dello strato di regolarizzazione prima dell'esecuzione del rivestimento.

In periodo invernale si eviterà di mettere in opera il rivestimento con temperature inferiori ai 5°C.

I materiali con supporto poroso (assorbimento di acqua maggiore del 2%) dovranno essere preimmersi in acqua per non meno di 2 ore, altrimenti per materiali non porosi o meno porosi sarà sufficiente un'immersione meno prolungata.

La posa in opera inizierà dal basso verso l'alto; dove ciò non sia possibile avverrà a partire comunque da un piano tracciato perfettamente a livello e con l'ausilio di guide di riferimento ad intervalli regolari.

La disposizione degli elementi di rivestimento, in relazione al loro taglio, deve essere concordata con la Direzione dei Lavori in via preventiva o sottoponendo alla sua approvazione la posa della prima fila orizzontale. In ogni caso, si dovrà evitare, per quanto possibile, il frazionamento di elementi ai punti terminali.

I giunti fra gli elementi verranno chiusi con cemento bianco o di altro colore a richiesta dopo 24 ore dall'ultimazione della posa.

Nelle situazioni d'angolo concavo i bordi degli elementi contigui dovranno sovrapporsi completamente.

Nelle situazioni d'angolo convesso, qualora non siano adottati pezzi speciali a 'becco di civetta' la sagomatura dei bordi sarà eseguita evitando sbreccature.

Le zone di giunto fra rivestimento e supporto esposte alle intemperie verranno opportunamente protette con scossaline, copertine o altro dispositivo che eviti l'azione distruttiva dell'acqua e del gelo combinati insieme.

La parte perimetrale controterra verrà protetta seguendo le indicazioni di dettaglio fornite dal progetto; generalmente questo prevederà una zoccolatura, posta su una membrana tagliamuro risvoltata verticalmente.

La presenza di ganci di ancoraggio in ausilio dell'adesivo è sempre consigliabile nella zona di basamento, purché le dimensioni dei singoli elementi di rivestimento ne rendano possibile l'impiego.

In tutti i casi, sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

Nel caso in cui il presente Capitolato non avesse chiarito o preso in considerazione alcune finiture o parti stesse dell'edificio, si fa espresso riferimento al progetto di Concessione allegato al presente Capitolato. Tali opere saranno eseguite come da indicazioni fornite e dai particolari costruttivi oppure con ordini di servizio impartiti dalla Direzione dei Lavori nel corso dell'esecuzione dei lavori.

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Rivestimento Esterno Di Edificio In Lastre Di Travertino 725

Descrizione:

Rivestimento di parete perimetrale esterna realizzato in lastre di travertino, dello spessore minimo di cm. 2, poste in opera mediante l'impiego di malte adesive e di dispositivi di ancoraggio meccanico costituiti da staffe metalliche su ogni lastra. L'altezza del rivestimento, le dimensioni delle lastre, e il sistema di ancoraggio, saranno conformi alle disposizioni dei disegni esecutivi. Le lastre saranno prelucidate su tutte le facce in vista.

Realizzazione:

Le lastre di travertino dovranno essere fissate a parete mediante zanche o arpioni di rame o di acciaio inossidabile e saranno tenute staccate dalla parete stessa per almeno 1,5 cm per permettere il loro movimento in opera dovuto a dilatazioni termiche.

Successivamente, nell'intercapedine fra la lastra e la parete sarà effettuata, previa bagnatura, una colatura di malta idraulica o bastarda.

Durante la posa si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento delle lastre e la corretta esecuzione dei giunti.

Le connessioni dovranno perfettamente combaciare, con assoluta rettilineità

La stuccatura verrà eseguita, con cemento bianco, dopo 24 ore dall'ultimazione della posa.

I sistemi di fissaggio devono garantire un'adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a dilatazioni termiche.

L'applicazione del rivestimento va iniziata dal basso. Le lastre da rivestimento saranno poste su una membrana tagliamuro risvoltata verticalmente e saranno separati dal suolo da un cordoncino elastomerico o in P. V. C.

RIVESTIMENTI INTERNI - SOGLIE - DAVANZALI

NORME GENERALI

Norme Generali Sui Prodotti Di Pietre Naturali o Ricostruite

24

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:**PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE**

1) La terminologia utilizzata (come da norma UNI 8458) ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale).

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

A questa categoria appartengono:

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

Granito (termine commerciale).

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

A questa categoria appartengono:

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

Travertino

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

Pietra (termine commerciale)

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

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariata, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

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

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

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458 e UNI 10330.

2) I prodotti di cui sopra, in conformità al prospetto riportato nella norma UNI 9725 devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto, come da norma UNI EN 12407 oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonchè essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
 - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI EN 13755 e UNI 10444;
 - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI EN 13755 e UNI 10444;
 - resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI EN 1926;
 - resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12372;
 - modulo di elasticità, misurato secondo la norma UNI 9724-8;
 - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del Regio Decreto 2234/39;
 - microdurezza Knoop, misurato secondo la norma UNI 9724-6;
- d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla direzione dei lavori anche in base ai criteri generali dell'articolo relativo ai materiali in genere ed in riferimento alla già citata norma UNI 9725.

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE:

Generalità

I materiali ed i manufatti di cui saranno composti i pavimenti dovranno essere conformi alle caratteristiche ed alle norme indicate nei rispettivi articoli, l'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori i campioni dei pavimenti prescritti, per la preventiva accettazione.

Criteri generali di esecuzione

Il piano su cui avviene il getto del massetto di posa sarà stato preventivamente pulito da ogni detrito ed uniformemente bagnato.

Il massetto di posa può integrare gli elementi impiantistici solo se il suo spessore, considerato un ricoprimento minimo di 3 cm degli stessi, non supera i 5 cm; altrimenti si provvederà, senza che l'Appaltatore abbia diritto a maggiori compensi, alla esecuzione di idoneo strato di regolarizzazione ed integrazione.

Gli eventuali impianti saranno, comunque, bloccati al supporto con malta cementizia lungo l'intero percorso.

Lo strato di regolarizzazione ed integrazione sarà sempre eseguito prima dell'inserimento di eventuale strato di separazione con funzione di isolamento acustico, di impermeabilizzazione o altro.

Eventuali giunti di rottura previsti nello strato di supporto verranno eseguiti anche nel massetto di posa e nella pavimentazione.

La preparazione della malta per la formazione del massetto di posa varierà in funzione della qualità del materiale di rivestimento e delle condizioni atmosferiche, sia per quanto attiene la presenza e quantità di calce e cemento sia per la quantità di acqua di impasto.

In generale si utilizzerà la calce in aggiunta al cemento nei periodi estivi ed in presenza di semigres mentre, sarà esclusa per materiali smaltati e porosi.

L'umidità del massetto sarà in funzione della capacità di assorbimento del materiale di rivestimento.

Le fasce di livello andranno posate, con andamento parallelo, ogni 1,5 ml.

Il piano di livello già verificato e battuto nella posa di soglia e davanzali costituirà la guida nella determinazione del livello finito del massetto di posa.

La bagnatura degli elementi avverrà secondo le esigenze dei materiali adottati e della stagione della posa. Per questa operazione è assolutamente vietato l'uso dei sanitari già installati.

La cura nella posa in opera delle piastrelle sarà tale da garantire la regolarità della pavimentazione finita nei limiti delle tolleranze consentite che sono:

- planarità d'insieme - scarto non maggiore del 2%;
- planarità locale sotto regolo di 2 m - inferiore a 4 mm;
- planarità locale sotto regolo di 1 m - inferiore a 3 mm;
- planarità locale sotto regolo di 0,6 m - inferiore a 2 mm.

I criteri generali della posa quali allineamento di partenza, interruzioni, corrispondenze con rivestimenti, verifica della perpendicolarità delle pareti, saranno precisati prima dell'inizio della lavorazione e concordati con il Direttore dei Lavori.

Se non diversamente e consensualmente stabilito, l'orientamento delle piastrelle sarà parallelo ad uno dei lati di appoggio e gli impianti dei singoli vani saranno fra loro indipendenti.

Il taglio delle piastrelle avverrà con strumenti idonei a garantire la perfezione dell'operazione.

Secondo le prescrizioni impartite dalla D.L. le operazioni di posa potranno venire effettuate a giunto aperto (giunto tra 5 e 8 mm) o a giunto unito (non superiore a 3 mm).

Le superfici interne superiori a 12 mq. devono essere separate dalle pareti verticali con giunti di 3 mm di spessore.

In caso di pavimentazioni di ambienti di più di 60 mq. dovranno essere previsti giunti di almeno 1 cm ogni 6 mq.

A posa ultimata, il pavimento verrà bagnato e battuto, con idonea strumentazione, fino a far affiorare negli interstizi l'umido della malta.

L'imboiaccatura avverrà fra le 12 e le 24 ore dopo l'esecuzione delle pavimentazioni e sarà eseguita con solo cemento per fughe fra piastrelle fino a 3 mm., per fughe maggiori verrà aggiunta sabbia nel rapporto di 800/1000 kg./mc.; la granulometria della sabbia varierà in relazione alla larghezza del giunto

Eseguita questa operazione, si procederà alla pulizia del pavimento con mezzi idonei ad evitare danni alla pavimentazione (tela di juta o spugna).

Il transito di servizio sulla pavimentazione dovrà essere impedito prima di 3 giorni dall'avvenuta esecuzione. Eventuali transiti obbligati dovranno effettuarsi su opportuni tavolati posati su strati di materiale ammortizzante (sabbia o segatura).

Nella realizzazione di pavimenti per protezioni pesanti di coperture o impermeabilizzazioni, la pavimentazione e la sottostante malta dovranno essere frazionate in riquadri di lato non superiore a ml 4; i giunti saranno colmati con mastice poliuretano.

Inoltre, il massetto di posa dovrà appoggiare su uno strato di sabbia di almeno 2 cm. di spessore o cartonfeltro da 500 gr/mq.

Le bordature poste a delimitazione delle pavimentazioni dei balconi dovranno essere in marmo o pietra naturale (a scelta della D.L.), avranno larghezza non inferiore a 20 cm, spessore non inferiore a 3 cm.

Nel caso di pavimenti discontinui, a divisione dei due pavimenti si consiglia di collocare un listello di ottone. Pavimentazioni con masselli autobloccanti

La posa in opera dei masselli di cls autobloccanti sarà effettuata secondo i disegni previsti dal progetto e gli schemi di posa e le prescrizioni impartite dalla Direzione dei Lavori.

Il materiale deve essere di ottima qualità e con le caratteristiche definite al capo III, la finitura sarà al quarzo, il colore deve essere costante ed esente da macchie e difetti, spessore tra cm 6 e 8 in funzione del tipo di traffico.

La pavimentazione poserà su sottofondo compatto privo di impurità nocive e provvisto dei necessari dispositivi di drenaggio; su questo sarà realizzato uno strato di tout-venant di cm 20 che sarà separato dal soprastante riporto di posa (sabbia di allettamento), dello spessore costante di cm 5 dopo compattazione, da uno strato di geotessuto agugliato 300 g/mq.

Ultimata la posa degli elementi sarà effettuata compattazione con vibratore a piastra e sigillature normali a intaso con sabbia, il piano di posa finito dovrà essere ben livellato e con le necessarie pendenze.

La pavimentazione sarà contenuta da cordonato o lista in c.a.v.

La posa in opera delle pavimentazioni autobloccanti dovrà essere ritardata il più possibile per consentire il perfetto assestamento del piano di posa.

Norme Generali Sui Rivestimenti Interni

30

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:

I materiali per rivestimenti interni, oltre a possedere le caratteristiche le caratteristiche specifiche relative ai materiali riportate nella sezione relativa alla Qualità dei Materiali e Componenti (Sez. IV) del presente Capitolato, dovranno rispondere anche alle norme di accettazione di cui al R. D. 16/11/1939, n° 2234 'Norme per l'accettazione delle pavimentazioni' e del D. M. 26/05/1965 n° 595 'Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici'.

Nel caso di edifici aventi un'altezza antincendio uguale o superiore ai 12 m (misurata secondo il D.M. 30/11/1983), i rivestimenti di scale, androni e passaggi comuni in genere dovranno essere realizzati con materiali di classe 0 (zero) di reazione al fuoco, certificati secondo il D.M. 26/06/1984.

Qualora l'altezza antincendio non superi i 32 m, per gli androni ed i passaggi comuni sono ammessi anche materiali di classe 1 (uno) di reazione al fuoco, certificata secondo il D.M. 26/06/1984.

Non sono soggetti alle suddette prescrizioni antincendio e scale ed i passaggi ubicati all'interno della stessa unità immobiliare.

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE:

Generalità:

I materiali con i quali verranno eseguiti i rivestimenti dovranno possedere i requisiti prescritti nel presente Capitolato o nell'allegato Elenco Prezzi o più generalmente richiesti dalla Direzione Lavori.

Quando i materiali non fossero direttamente forniti dall'Amministrazione appaltante, l'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione della Direzione i campioni degli stessi e dovrà sempre approntare una campionatura in opera; solo dopo l'approvazione di questa sarà consentito dare inizio ai lavori di rivestimento od alla posa degli elementi decorativi. L'esecuzione di un rivestimento dovrà possedere tutti i requisiti per garantire l'aderenza alle strutture di supporto e per assicurare l'effetto funzionale ed estetico dell'opera di finitura stessa. Gli elementi del rivestimento dovranno combaciare perfettamente tra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate nelle due direzioni. Le operazioni di messa in opera degli elementi di rivestimento dovranno garantire tutti i requisiti di aderenza alle strutture di supporto, nel rispetto delle tolleranze di planarità e regolarità geometrica prescritte negli articoli del presente capitolato, ed inoltre assicurare l'effetto funzionale ed estetico dell'opera di finitura.

La perfetta esecuzione delle superfici dovrà essere controllata con un regolo rigorosamente rettilineo che dovrà combaciare con il rivestimento in qualunque posizione.

Qualora i rivestimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese rimuovere e ricostruire le parti danneggiate.

Rivestimento di pareti interne:

I rivestimenti delle cucine, dei bagni e dei w. c. saranno realizzati per un'altezza di m. 2,00 per i bagni e w. c. e m. 1,60 per le cucine per uno sviluppo comprendente il lato attrezzato con gli arredi fino alla finestra o porta-finestra ed alla porta.

Per quanto riguarda lo strato di legante, si dovrà distinguere il caso in cui i rivestimenti siano realizzati su struttura in calcestruzzo, in laterizio (pieno o forato) od in pietra naturale, o in gesso (plastica, metallo, pannelli di fibra, legno ecc.).

Sulle strutture murarie, lo strato legante sarà in genere costituito da una malta di rinzaffo (o intonaco grezzo di fondo), che potrà essere una malta idraulica bastarda o una malta grassa cementizia, e da una malta di posa che sarà di norma una malta cementizia dosata a non meno di 400 Kg di cemento per metro cubo di sabbia ($\phi < 3\text{mm}$).

I materiali con supporto poroso (assorbimento d'acqua $> 2\%$), dovranno essere pre-immersi in acqua per non meno di due ore, per gli altri sarà sufficiente un'immersione meno prolungata.

Prima di iniziare le operazioni di posa si dovrà pulire accuratamente la parete e bagnarla uniformemente; si darà inizio quindi all'esecuzione del rinzaffo, gettando la malta con la cazzuola per uno spessore di 0,5ö1cm.

Non appena tale malta verrà fatta presa, non meno di 12 h, si procederà, se occorre, ad una seconda bagnatura e quindi all'applicazione delle singole piastrelle, dopo averli caricati nel retro con circa 1 cm di malta di posa; l'operazione andrà iniziata dal pavimento o, se questo non è ben livellato, da un listello di legno poggiato sullo stesso, messo in orizzontale e che sostituirà provvisoriamente la prima fila di piastrelle.

Per i rivestimenti interni salvo disposizione, il tipo di posa sarà a giunto unito. I giunti saranno stuccati non prima di 12 ore e, di norma, dopo 24 ore dall'ultimazione della posa. Pulito il rivestimento e bagnatolo abbondantemente, si stenderà la boiaccia di cemento (bianco e colorato), quindi, quando ancora la stessa è fresca, se ne elimineranno i residui con stracci e trucioli di legno.

Su pareti in gesso la posa delle piastrelle sarà effettuata con cementi adesivi composti da cemento, sabbia e resine idroretentive, previa impermeabilizzazione delle stesse pareti. Sugli altri tipi di supporto verranno di norma impiegati adesivi organici (resine poliviniliche od acriliche con idonei plastificanti e stabilizzanti, gomme antiossidanti, ecc.) con le modalità ed i limiti prescritti dalle Ditte produttrici.

La regolarità del rivestimento finito sarà contenuta nei limiti delle seguenti tolleranze:

- planarità d'insieme : scarto minore o uguale a 2%;
- planarità locale: sotto regolo di 2 ml - minore uguale a 4 mm;
- planarità locale: sotto regolo di 1 ml - minore di 3 mm;
- planarità locale: sotto regolo di 0,60 ml - minore di 2 mm.

Rivestimento di scale e rampe:

Per scale e rampe esterne, il rivestimento sarà messo in opera in modo tale da assicurare le pendenze verso la discesa in modo da garantire dai rischi di ristagno dell'acqua piovana o di lavaggio.

Il disegno dei rivestimenti (se resilienti) e le sagome, il taglio, gli aggetti delle pedate, i sottogradi saranno conformi ai disegni esecutivi; nello stabilire il livello del piano del supporto si terrà conto dello spessore del materiale usato per il rivestimento e dell'adesivo.

I ripiani e pianerottoli, (se saranno usati lastre presagomate) saranno delimitati con stangoni di larghezza, oggetto e spessore pari alle misure fissate per i gradini.

Nel caso di rivestimenti in lastre di marmo queste proverranno dallo stesso blocco e saranno, per le dimensioni prescritte, in un solo pezzo.

Particolare precisione dovrà essere adottata nell'esecuzione delle strutture di supporto in modo che la messa in opera del rivestimento avvenga senza la necessità di tagli ed aggiustamenti.

A lavoro ultimato, gradini e pianerottoli dovranno essere protetti con gesso o tavolato, compatibilmente con materiale di

rivestimento impiegato.

Rivestimento di soglie e davanzali

La larghezza degli o dell'elemento formante il rivestimento del davanzale o soglia sarà maggiore della luce complessiva dell'infisso misurata tra i due montanti del controtelaio, anch'essi inclusi.

Il taglio della muratura per l'incastro delle lastre dovrà essere effettuato evitando la frantumazione della parte muraria interessata.

Il davanzale o copertina saranno perfettamente orizzontali nella direzione della parete e con adeguata pendenza verso l'esterno nella direzione perpendicolare.

Gli elementi (o l'elemento) formanti il rivestimento del davanzale avranno spessore ed aggetto conforme al disegno esecutivo.

La lastra per il rivestimento del davanzale dovrà essere munita, al suo intradosso, di gocciolatoio, costituito da una scanalatura adiacente al bordo esterno, questa verrà posata in modo che l'aggetto sulla facciata esterna consenta al gocciolatoio di sporgere di almeno 1 cm dal filo facciata.

Le lastre di soglia o davanzale dovranno essere sagomate a battente per evitare il riflusso dell'acqua al di sotto dell'infisso o delle mazzette di muratura; in caso contrario, queste dovranno essere munite, sull'estradosso, di un listello continuo di battuta; questo listello, salvo altri accorgimenti da concordarsi con la D.L., potrà essere alloggiato in una scanalatura eseguita tra la battuta dell'acqua e la traversa inferiore dell'infisso e, lateralmente, lungo le mazzette in muratura del vano architettonico di alloggiamento dell'infisso medesimo.

La linea di contatto fra l'infisso e il davanzale, verso l'esterno, verrà guarnita con una sigillatura siliconica, stesa, in uno spessore continuo ed uniforme, su supporto asciutto e privo di polveri.

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Rivestimento Di Gradini In Lastre Di Pietra Naturale 3009

Descrizione:

Rivestimento di pedate ed alzate di gradini realizzato con lastre di pietra a spacco naturale rispondente alle 'Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione' di cui al R.D. 16/11/39 n. 2232, posate a colla o su massetto di allettamento; formato nominale 40x20 cm, spessore minimo 2 cm.

Il materiale impiegato dovrà essere della migliore qualità, perfettamente sano, senza scaglie, brecce, vene, spacchi, nodi, peli ed altri difetti che ne infirmino la omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature; le lastre saranno levigate e preventivamente lucidate.

Le lastre da rivestimento di rampe scala proverranno dallo stesso blocco e, comunque, avranno un comune andamento di colore e di venatura; il formato delle lastre sarà tale da permettere di rivestire con un'unica lastra le pedate, lo spessore delle lastre sarà di 3 cm e 2 cm per le alzate.

Realizzazione:

Salvo specifica indicazione progettuale, saranno utilizzate lastre presagomate, con la costa sia frontale che di risvolto lavorata a filo quadro e spigoli leggermente arrotondati; queste verranno messe in opera alle quote e secondo i piani di posa previsti dal progetto, entro i limiti delle tolleranze consentite.

Le lastre per il rivestimento di manufatti fino a 1,50 ml. saranno realizzate in un unico pezzo; possono essere giuntate solo per lunghezze superiori o previa esplicita richiesta della Direzione dei Lavori.

Le strutture di supporto, (rampe, gradini, innesti, ecc.) dovranno essere eseguite con particolare precisione, affinché la collocazione del rivestimento possa avvenire senza necessità di tagli ed aggiustamenti e nel rispetto dei particolari di progetto.

Le lastre di marmo dovranno essere accostate in maniera da evitare contrasti di colore o di venature, tenendo conte delle caratteristiche del materiale impiegato.

Il letto di malta su cui verranno murate sarà continuo; le lastre posate non verranno rimosse e, nel caso in cui ciò avvenga, si provvederà a sostituire per intero il letto di malta.

E' assolutamente vietato l'impiego di conglomerato cementizio a rapida presa o di gesso tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi.

E' assolutamente vietato l'impiego di conglomerato cementizio a rapida presa o di gesso tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi.

Prima di effettuare l'imboiaccatura si dovrà procedere ad una pulizia definitiva.

A lavoro ultimato, gradini e pianerottoli dovranno esser protetti con gesso e con un tavolato da togliere solo quando

disposto dalla D. L.

Il transito sulla scala sarà vietato per i 3 giorni seguenti alla posa; eventuali transiti d'obbligo potranno essere effettuati solo sugli appositi tavolati, posti su strati di materiale ammortizzante.

Il rivestimento dei gradini dovrà essere incamerato nell'intonaco o nella muratura per almeno 3 cm., quando la scala è a giorno, dovranno sporgere per almeno 3 cm. da ogni parte del paramento esterno. I gradini dovranno avere un aggetto di almeno 3 cm. rispetto al sottogrado.

Rampante Di Scala In Pietra Naturale

3010

Descrizione:

Rampante di scale realizzato con elementi di pietra a spacco naturale rispondente alle 'Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione' di cui al R.D. 16/11/39 n. 2232.

Realizzazione:

I rampanti della scala saranno realizzati con la stessa pietra dei gradini, avranno uno spessore non inferiore a 2 cm e saranno posti in opera a malta bastarda o cementizia.

I bordi degli elementi contigui saranno perfettamente combacianti e verranno giuntati con cemento bianco. Le caratteristiche di aspetto degli elementi contigui saranno simili.

Per le modalità di posa riferirsi a quelle per il rivestimento di gradini in lastre di pietra naturale.

Rampante Di Scala In Travertino

3022

Descrizione:

Rampante di scale realizzato con elementi prelucidati di Travertino rispondente alle 'Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione' di cui al R.D. 16/11/39 n. 2232.

Realizzazione:

I rampanti della scala saranno realizzati con la stessa pietra dei gradini, avranno uno spessore non inferiore a 2 cm e saranno posti in opera a malta bastarda o cementizia.

I bordi degli elementi contigui saranno perfettamente combacianti e verranno giuntati con cemento bianco. Le caratteristiche di aspetto degli elementi contigui saranno simili.

Per le modalità di posa riferirsi a quelle per il rivestimento di gradini in lastre di Travertino.

Rivestimento Di Gradini In Lastre Di Travertino (Prelucide)

3028

Descrizione:

Rivestimento di pedate ed alzate di gradini realizzato con lastre di travertino rispondente alle 'Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione' di cui al R.D. 16/11/39 n. 2232; sarà costituito da pietra calcarea sedimentaria di deposito chimico con struttura vacuolare, lucidabile; formato nominale 40x20 cm, spessore 1,5 cm.

Il materiale impiegato dovrà essere della migliore qualità, perfettamente sano, senza scaglie, brecce, vene, spacchi, nodi, peli ed altri difetti che ne infirmino la omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature; le lastre saranno levigate e preventivamente lucidate.

Le lastre da rivestimento di rampe scala proverranno dallo stesso blocco e, comunque, avranno un comune andamento di colore e di venatura; il formato delle lastre sarà tale da permettere di rivestire con un'unica lastra le pedate, lo spessore delle lastre sarà di 3 cm e 2 cm per le alzate.

Realizzazione:

Salvo specifica indicazione progettuale, saranno utilizzate lastre presagomate, con la costa sia frontale che di risvolto lavorata a filo quadro e spigoli leggermente arrotondati; queste verranno messe in opera alle quote e secondo i piani di posa previsti dal progetto, entro i limiti delle tolleranze consentite.

Le lastre per il rivestimento di manufatti fino a 1,50 ml. saranno realizzate in un unico pezzo; possono essere giuntate solo per lunghezze superiori o previa esplicita richiesta della Direzione dei Lavori.

Le strutture di supporto, (rampe, gradini, innesti, ecc.) dovranno essere eseguite con particolare precisione, affinché la collocazione del rivestimento possa avvenire senza necessità di tagli ed aggiustamenti e nel rispetto dei particolari di progetto.

Le lastre di marmo dovranno essere accostate in maniera da evitare contrasti di colore o di venature, tenendo conte delle caratteristiche del materiale impiegato.

Il letto di malta su cui verranno murate sarà continuo; le lastre posate non verranno rimosse e, nel caso in cui ciò avvenga, si provvederà a sostituire per intero il letto di malta.

E' assolutamente vietato l'impiego di conglomerato cementizio a rapida presa o di gesso tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi.

E' assolutamente vietato l'impiego di conglomerato cementizio a rapida presa o di gesso tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi.

Prima di effettuare l'imboiacatura si dovrà procedere ad una pulizia definitiva.

A lavoro ultimato, gradini e pianerottoli dovranno esser protetti con gesso e con un tavolato da togliere solo quando disposto dalla D. L.

Il transito sulla scala sarà vietato per i 3 giorni seguenti alla posa; eventuali transiti d'obbligo potranno essere effettuati solo sugli appositi tavolati, posti su strati di materiale ammortizzante.

Il rivestimento dei gradini dovrà essere incamerato nell'intonaco o nella muratura per almeno 3 cm., quando la scala è a giorno, dovranno sporgere per almeno 3 cm. da ogni parte del paramento esterno. I gradini dovranno avere un aggetto di almeno 3 cm. rispetto al sottogrado. Prima della consegna degli alloggi, l'Appaltatore dovrà effettuare una lucidatura finale ed un'accurata pulizia della pavimentazione.

Lista di Logge In Lastre Di Travertino Prelucide **108**

Descrizione:

Lista di bordo realizzata da lastre di travertino. Il marmo impiegato dovrà essere della migliore qualità, perfettamente sano, senza scaglie, brecce, vene, spacchi, nodi, peli ed altri difetti che ne infirmino la omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate, tasselli, rotture, scheggiature.

Le lastre saranno stuccate, levigate e preventivamente lucidate; lo spessore sarà non inferiore a cm 3.

Realizzazione:

Nei diversi spostamenti a cui le lastre saranno soggette si avrà cura, nei limiti delle tolleranze consentite, di non deteriorarle; in caso di danneggiamento oltre le tolleranze ammesse, queste verranno distrutte o allontanate dal cantiere; non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature.

La quota di imposta per la posa in opera della lastra dovrà essere determinata tenendo conto del piano di calpestio finito e dell'acquatatura, fatto salvo il rispetto dei vincoli derivanti dal passaggio delle reti impiantistiche sotto pavimento e dell'altezza dell'interpiano; la lista dovrà essere posta in opera perfettamente orizzontale.

Il letto di malta su cui verranno murate sarà continuo; le lastre posate non verranno rimosse e nel caso in cui ciò debba avvenire, si provvederà a sostituire per intero il letto di posa.

E' assolutamente vietato l'impiego di conglomerato cementizio a rapida presa o di gesso tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi.

Rivestimento Di Soglia In Lastre Di Travertino **94**

Descrizione:

Rivestimento di soglia realizzato da lastre di travertino. Il marmo impiegato dovrà essere della migliore qualità, perfettamente sano, senza scaglie, brecce, vene, spacchi, nodi, peli ed altri difetti che ne infirmino la omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate, tasselli, rotture, scheggiature.

Le lastre saranno stuccate, levigate e preventivamente lucidate; lo spessore sarà non inferiore a cm 3.

Realizzazione:

Nei diversi spostamenti a cui le lastre saranno soggette si avrà cura, nei limiti delle tolleranze consentite, di non deteriorarle; in caso di danneggiamento oltre le tolleranze ammesse, queste verranno distrutte o allontanate dal cantiere; non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature.

La quota di imposta per la posa in opera della lastra di soglia dovrà essere determinata tenendo conto del piano di calpestio finito dei vani di comunicazione, fatto salvo il rispetto dei vincoli derivanti dal passaggio delle reti impiantistiche sotto pavimento e dell'altezza dell'interpiano; la lastra della soglia dovrà essere in un sol pezzo e posta in

opera perfettamente orizzontale.

Il letto di malta su cui verranno murate sarà continuo; le lastre posate non verranno rimosse e nel caso in cui ciò debba avvenire, si provvederà a sostituire per intero il letto di posa.

E' assolutamente vietato l'impiego di conglomerato cementizio a rapida presa o di gesso tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi.

Il taglio della muratura per l'incastro della soglia dovrà essere effettuato evitando la frantumazione della parte muraria interessata.

Rivestimento Di Davanzale In Lastre Di Travertino 3045

Descrizione:

Davanzale di finestra realizzato con lastre di Travertino rispondente alle 'Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione' di cui al R.D. 16/11/39 n. 2232.

Le lastre saranno presagomate, stuccate, levigate e preventivamente lucidate, con la costa sia frontale che di risvolto lavorata a filo quadro e spigoli leggermente arrotondati.

Lo spessore delle lastre per rivestimento di davanzali sarà non inferiore a cm 3.

Realizzazione:

Il materiale impiegato dovrà essere della migliore qualità, perfettamente sano, senza scaglie, brecce, vene, spacchi, nodi, peli ed altri difetti che ne infirmino l'omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture.

Il davanzale sarà ricavato in un sol pezzo, esso dovrà sporgere dal filo della muratura di almeno 4 cm, con gocciolatoio posto almeno a 15 mm dal bordo esterno ed una sezione di 10x12 mm., o come altrimenti disposto dalla Direzione dei Lavori. Il davanzale dovrà essere predisposto per l'integrazione con il telaio fisso, avrà una lieve pendenza verso l'esterno e sarà ammorsato alle estremità per almeno 5 cm.

La linea di contatto fra l'infisso ed il suo davanzale, verso l'esterno, verrà guarnita con sigillante siliconico.

Rivestimento Di Davanzale In Lastre Di Pietra Naturale 3046

Descrizione:

Davanzale di finestra realizzato con lastre di pietra naturale rispondente alle 'Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione' di cui al R.D. 16/11/39 n. 2232.

Le lastre saranno presagomate, levigate, con la costa sia frontale che di risvolto lavorata a filo quadro e spigoli leggermente arrotondati.

Lo spessore delle lastre per rivestimento di davanzali sarà non inferiore a cm 3.

Realizzazione:

Il materiale impiegato dovrà essere della migliore qualità, perfettamente sano, senza scaglie, brecce, vene, spacchi, nodi, peli ed altri difetti che ne infirmino l'omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture.

Il davanzale sarà ricavato in un sol pezzo, esso dovrà sporgere dal filo della muratura di almeno 4 cm, con gocciolatoio posto almeno a 15 mm dal bordo esterno ed una sezione di 10x12 mm., o come altrimenti disposto dalla Direzione dei Lavori. Il davanzale dovrà essere predisposto per l'integrazione con il telaio fisso, avrà una lieve pendenza verso l'esterno e sarà ammorsato alle estremità per almeno 5 cm.

La linea di contatto fra l'infisso ed il suo davanzale, verso l'esterno, verrà guarnita con sigillante siliconico.

TINTEGGIATURE - VERNICIATURE - PROTEZIONI

NORME GENERALI

Norme Generali Sulle Pitturazioni

36

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:

Con il termine 'Pitturazioni' si dovrà intendere il trattamento sia con pitture vere e proprie che con vernici e smalti. Tutti i prodotti dovranno essere forniti in cantiere in recipienti originali sigillati, di marca qualificata, recanti il nome della Ditta produttrice, il tipo e la qualità del prodotto, le modalità di conservazione e di uso e la data di scadenza. Le confezioni vanno conservate al fresco ed al riparo dal gelo; esse saranno aperte solo al momento dell'impiego, il materiale sarà ben rimescolato ed assolutamente privo di grumi o corpi estranei, galleggianti non disperdibili o degradazioni di qualunque genere.

Tutti i prodotti dovranno risultare pronti all'uso non essendo consentita alcuna diluizione o miscelazione, salvo esplicita richiesta della D. L. e/o prescrizioni delle ditte produttrici.

Per quanto riguarda proprietà e metodi di prova dei materiali, si dovrà fare riferimento alle UNI di classifica I.C.S 87 ed alle norme UNICHIM. In ogni caso potranno essere presi in considerazione solo prodotti di ottima qualità, di idonee e costanti caratteristiche, per i quali potrà peraltro venire richiesto che siano corredati dal 'Marchio di Qualità Controllata', rilasciato dall'Istituto Italiano del Colore.

Nei lavori di verniciatura dovranno essere osservate le disposizioni antinfortunistiche di cui alle leggi 19/07/1961 n. 706 e 5/03/1963 n° 245.

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE:

La scelta dei colori è demandata al criterio insindacabile della D.L.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, prima di iniziare i lavori, i campioni delle varie finiture, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione.

Le successive passate (mani) di pitture, vernici e smalti dovranno essere di tonalità diverse in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllarne il numero. Lo spessore delle varie mani di verniciatura dovrà risultare conforme a quanto particolarmente prescritto; tale spessore verrà attentamente controllato dalla Direzione Lavori con idonei strumenti e ciò sia nello strato umido che in quello secco. I controlli, ed i relativi risultati, verranno verbalizzati in contraddittorio.

Le successive mani di pitture, vernici e smalti dovranno essere applicate, ove non sia prescritto un maggiore intervallo, a distanza non inferiore a 24 ore e sempreché la mano precedente risulti perfettamente essiccata. Qualora per motivi di ordine diverso e comunque in linea eccezionale l'intervallo dovesse prolungarsi oltre i tempi previsti, si dovrà procedere, prima di riprendere i trattamenti di verniciatura, ad una accurata pulizia delle superfici interessate.

Lo strato di supporto dovrà essere sufficientemente stagionato; nel caso che questo abbia un grado di alcalinità superiore all'8%, andrà trattato con idonei prodotti atti a neutralizzarne gli effetti dannosi.

Le opere eseguite dovranno essere protette, fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni altra causa che possa costituire origine di danni o di degradazioni in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pittura, vernici, ecc.. sulle opere già eseguite restando a carico dello stesso ogni lavoro e provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradi e degli eventuali danni apportati. Al termine delle opere di tinteggiatura e pitturazione, le superfici si presenteranno lisce e levigate, perfettamente pulite, esenti da macchie, sostanze untuose, ossidazioni, ruggini ecc.

Al termine delle opere di tinteggiatura e pitturazione, le superfici si presenteranno lisce e levigate, perfettamente pulite, esenti da macchie, sostanze untuose, ossidazioni, ruggini ecc.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di modificare, in qualsiasi momento, le modalità esecutive delle varie lavorazioni; in questo caso il prezzo del lavoro subirà unicamente le variazioni corrispondenti alle modifiche introdotte, con esclusione di qualsiasi extracompenso.

La stessa Direzione avrà altresì la facoltà di ordinare, a cura e spesa dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per

qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà provvedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel contempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Trattamento Antiruggine Ad Acqua Di Manufatti Metallici 3107

Descrizione:

Trattamento antiruggine ad acqua di manufatti metallici, dato in due mani previa stuccatura, sgrassatura e spazzolatura delle superfici.

Realizzazione:

Prima di procedere al trattamento antiruggine si avrà cura di eliminare, mediante sabbiatura, smerigliatura o scartavetratura, eventuali scabrosità o irregolarità derivanti dalla lavorazione dei metalli.

Il tipo di prodotto deve essere compatibile con il trattamento di protezione dell'acciaio.

Le superfici dovranno presentarsi perfettamente pulite, esenti da macchie, sostanze grasse od untuose, ossidazioni, scorie, ecc..

L'applicazione del prodotto non potrà di norma avvenire con temperature inferiori a 5° C e con umidità relativa superiore all'85%. La temperatura ambiente non dovrà superare i 40° C, mentre la temperatura superficiale del manufatto dovrà essere compresa fra 5 e 50° C.

Verniciatura Di Manufatti Metallici Con Smalto Sintetico Ad Acqua 3108

Descrizione:

Verniciatura a smalto sintetico ad acqua di manufatti metallici, dato in due mani a pennello o a spruzzo previo sgrassaggio delle superfici con solventi, scartavetratura e trattamento anticorrosione.

Colori a scelta della D. L.

Realizzazione:

Prima di procedere alla verniciatura si avrà cura di eliminare, mediante sabbiatura, smerigliatura o scartavetratura, eventuali scabrosità o irregolarità derivanti dalla lavorazione dei metalli.

Il tipo di vernice deve essere compatibile con il trattamento di protezione dell'acciaio e deve garantire facili operazioni di manutenzione e ripristino quali sovrapplicazioni o pulizia con prodotti correnti.

La miscelazione del prodotto dovrà avvenire nei rapporti indicati dalla scheda tecnica del fornitore della vernice.

Il trattamento di verniciatura sarà effettuato mediante la stesura di almeno due mani di smalto oleosintetico non prima che siano trascorse 36 ore dall'esecuzione dell'ultima mano di pittura anticorrosiva, alla distanza di 24 ore una dall'altra; consumo medio previsto: 0,1 kg/mq.

Le successive mani di vernice dovranno essere di tonalità diverse in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllarne il numero.

L'Appaltatore dovrà adottare ogni precauzione per evitare di imbrattare le opere già eseguite, restando a suo carico il ripristino delle opere danneggiate.

Primer Di Ancoraggio Per Manufatti Metallici Zincati 3124

Descrizione:

Primer di ancoraggio bicomponente a base di resine sintetiche e cromato di zinco per superfici metalliche zincate e alluminio, dato in una sola passata previa stuccatura, sgrassatura e spazzolatura delle superfici.

Il primer deve garantire l'adesione dello smalto alla zincatura.

Realizzazione:

Qualunque operazione di verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione della superficie (raschiatura, scartavetratura, spazzolatura, scrostatura, lisciatura, ecc), effettuate con i mezzi più idonei per la

perfetta riuscita del lavoro.

Le superfici zincate dovranno presentarsi perfettamente pulite, esenti da macchie, sostanze grasse od untuose, ossidazioni, scorie, ecc..

L'applicazione del prodotto non potrà di norma avvenire con temperature inferiori a 5° C e con umidità relativa superiore all'85%. La temperatura ambiente non dovrà superare i 40° C, mentre la temperatura superficiale del manufatto dovrà essere compresa fra 5 e 50° C.

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Materiali per Lavori da Pittore

3014

Descrizione:

Nei lavori da pittore dovranno essere rispettate le norme delle Leggi 19 Luglio 1961 n. 706 e 5 Marzo 1963 n. 245.

Pitture, idropitture, vernici e smalti dovranno essere di recente produzione, non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento, peli, gelatinizzazioni. Verranno approvvigionati in cantiere in recipienti sigillati recanti l'indicazione della ditta produttrice, il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto, la data di scadenza. I recipienti andranno aperti solo al momento dell'impiego e in presenza della D.L. I prodotti dovranno essere pronti all'uso fatte salve le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti indicati dalle stesse, dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo.

Per quanto riguarda i prodotti per la pitturazione di strutture murarie saranno da utilizzarsi prodotti non pellicolanti secondo le definizioni della norma UNI 8751 anche recepita dalla Raccomandazione NORMAL M 04/85.

Tutti i prodotti dovranno essere conformi alle norme UNI e UNICHIM vigenti ed in particolare. UNI 4715, UNI 8310 e 8360 (massa volumica), 8311 (PH) 8306 e 8309 (contenuto i resina, pigmenti e cariche), 8362 (tempo di essiccazione). Metodi UNICHIM per il controllo delle superfici da verniciare: MU 446, 456-58, 526, 564, 579, 585. Le prove tecnologiche da eseguirsi prima e dopo l'applicazione faranno riferimento alle norme UNICHIM, MU 156, 443, 444, 445, 466, 488, 525, 580, 561, 563, 566, 570, 582, 590, 592, 600, 609, 610, 611.

Sono prove relative alle caratteristiche del materiale: campionamento, rapporto pigmenti-legante, finezza di macinazione, consumo, velocità di essiccamento, spessore, oltre che alla loro resistenza: agli agenti atmosferici, agli agenti chimici, ai cicli termici, ai raggi UV, all'umidità.

In ogni caso i prodotti da utilizzarsi dovranno avere ottima penetrabilità, compatibilità con il supporto, garantendogli buona traspirabilità. Tali caratteristiche risultano certamente prevalenti rispetto alla durabilità dei cromatismi.

Nel caso in cui si proceda alla pitturazione e/o verniciatura di edifici e/o manufatti di chiaro interesse storico, artistico, posti sotto tutela, o su~ manufatti sui quali si sono effettuati interventi di conservazione e restauro, si dovrà procedere dietro specifiche autorizzazioni della D.L. e degli organi competenti. In questi casi sarà assolutamente vietato utilizzare prodotti a base di resine sintetiche.

Materiali:

Olio di lino cotto

L'olio di lino cotto dovrà essere preparato esclusivamente con olio di lino crudo genuino, dovrà essere ben depurato, di colore giallo-bruno e perfettamente limpido, di odore forte, scevro di adulterazioni con olio minerale e olio di pesce; dovrà inoltre essere stagionato, privo di sostanze in sospensione o in deposito e non essere rancido.

Disteso in strato sottile, sopra una lastra di vetro o di metallo, dovrà essere secco al tatto entro 16-30 ore, alla temperatura di circa 15°C in ambiente coperto, fuori dalle correnti d'aria e dall'azione diretta dei raggi solari, formando pellicole lisce, lucide ed elastiche.

L'olio di lino cotto dovrà inoltre presentare le seguenti caratteristiche:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| - acqua e sostanze volatili a 150°C | assenti |
| - densità a 15°C | da 0,925 a 0,935 kg/dmc |
| - indice di acidità | Inferiore a 6 |

Acquaragia vegetale (essenza di trementina)

Dovrà essere esclusivamente costituita dal prodotto genuino della distillazione delle essudazioni resinose semiliquide del pino.

Non dovrà contenere sostanze estranee o surrogati di qualsiasi specie. Dovrà essere limpida, incolore, dall'odore aromatico non sgradevole nè irritante, senza materie in sospensione o in deposito.

Dovrà inoltre presentare peso specifico a 15°C compreso tra 0,860 e 0,880 kg/dmc.

Acquaragia minerale

L'acquaragia minerale dovrà essere impiegata, oltre che nei casi previsti dal presente Capitolato, per sciogliere, quando

inorganici che non reagiscono con l'idrossido di calcio. L'aderenza alle malte viene migliorata con colle artificiali, animali e vegetali.

Si potranno applicare anche su pareti intonacate di fresco utilizzando come pigmenti terre naturali passate al setaccio. Per interventi conservativi potranno essere utilizzate velature di tinte a calce fortemente stemperate in acqua in modo da affievolire il potere coprente, rendendo la tinta trasparente.

Pitture ai silicati

Sono ottenute sospendendo in una soluzione di vetro solubile (silicati di sodio e di potassio) pigmenti inorganici o polveri di caolino, talco o gesso. Dovranno assicurare uno stabile legame con il supporto che andrà opportunamente preparato eliminando completamente tracce di precedenti tinteggiature. Non si potranno applicare su superfici precedentemente tinteggiate con pitture a calce.

Pitture cementizia

Sospensioni acquose di cementi colorati contenenti colle. Dovranno essere preparate in piccoli quantitativi a causa del velocissimo tempo di presa. L'applicazione dovrà concludersi entro 30 minuti dalla preparazione, prima che avvenga la fase di indurimento. Terminata tale fase sarà fatto divieto diluirle in acqua per eventuali riutilizzi.

Pitture emulsionate

Emulsioni o dispersioni acquose di resine sintetiche e pigmenti con eventuali aggiunte di prodotti plastificanti (solitamente dibutilfialato) per rendere le pellicole meno rigide. Poste in commercio come paste dense, da diluirsi in acqua al momento dell'impiego. Potranno essere utilizzate su superfici interne ed esterne. Dovranno essere applicate con ottima tecnica e possedere colorazione uniforme. Potranno essere applicate anche su calcestruzzi, legno, cartone ed altri materiali. Non dovranno mai essere applicate su strati preesistenti di tinteggiatura, pittura o vernice non perfettamente aderenti al supporto.

Pitture antiruggine e anticorrosive

Dovranno essere rapportate al tipo di materiale da proteggere ed alle condizioni ambientali.

Il tipo di pittura verrà indicato dalla D.L. e potrà essere del tipo oleosintetica, ad olio, al cromato di zinco.

Pitture e smalti di resine sintetiche

Ottenute per sospensioni dei pigmenti e delle cariche in soluzioni organiche di resine sintetiche, possono anche contenere oli siccativi (acriliche, alchidiche, oleoalchidiche, cloroviniliche, epossidiche, poliuretaniche, poliesteri, al clorocaucciù, siliconi che). Essiccano con grande rapidità formando pellicole molto dure.

Dovranno essere resistenti agli agenti atmosferici, alla luce, agli urti. Si utilizzeranno dietro precise indicazioni della D.L. che ne verificherà lo stato di conservazione una volta aperti i recipienti originali.

Pitture intumescenti

Sono in grado di formare pellicole che si gonfiano in caso di incendio, producendo uno strato isolante poroso in grado di proteggere dal fuoco e dal calore il supporto su cui sono applicate.

Dovranno essere della migliore qualità, fornite nelle confezioni originali sigillate e di recente preparazione. Da utilizzarsi solo esclusivamente dietro precise indicazioni della D.L.

Protettivi idrorepellenti

Prodotti a base siliconica in grado di proteggere in modo invisibile dall'azione aggressiva dell'acqua meteorica e dagli inquinamenti atmosferici manufatti in calcestruzzo, intonaco, laterizio, materiale lapideo, e non variano la naturale capacità di traspirazione delle superfici trattate. Dovranno essere resistenti agli agenti atmosferici ed ai supporti alcalini. Si utilizzeranno dietro precise indicazioni della D.L. che ne verificherà lo stato di conservazione una volta aperti i recipienti originali.

FINESTRE E PORTE-FINESTRE - VETRI - CASSONETTI - SCHERMI - PORTE E PORTONI

NORME GENERALI

Norme Generali Per Manufatti In Acciaio

1240

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE

Generalità

I materiali ferrosi dovranno soddisfare tutte le condizioni generali prescritte dal D. M. 28/02/1908, modificato con R. D. 15/07/1925.

Per la designazione, classificazione e definizione si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione:

UNI EN 10020 – Definizione e classificazione dei tipi di acciaio

UNI EU 27 – Designazione convenzionale degli acciai.

Profilati, barre e larghi piatti di uso generale

Tutti i profilati, barre e larghi piatti destinati all'esecuzione di opere e manufatti, dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:

UNI EN 10025 – 'Prodotti laminati a caldo di acciai per non legati per usi strutturali'.

Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche od altri difetti tali che ne possano pregiudicare le possibilità d'impiego.

Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature o vaiolature, purchè non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore. Valgono sull'argomento le norme UNI EN 10163/1/2/3.

Lamiere di acciaio

Saranno conformi, per qualità e caratteristiche, alle norme e prescrizioni delle norme UNI EN 10025, UNI EN 10163/1/2/3 ed inoltre della UNI 10029.

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE

Tutti i materiali in acciaio o in metallo in genere, destinati alla realizzazione di manufatti, dovranno rispondere alle prescrizioni del presente Capitolato, alle prescrizioni di Elenco od alle disposizioni che più in particolare potrà impartire la Direzione Lavori.

L'Appaltatore sarà tenuto a dare tempestivo avviso dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati di modo che, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la stessa Direzione possa disporre il prelievo dei campioni da sottoporre alle prescritte prove di qualità ed a 'test' di resistenza.

Modalità di lavorazione

Avvenuta la provvisoria accettazione dei materiali, potrà venire iniziata la lavorazione; dovrà comunque esserne comunicata la data di inizio affinché la Direzione possa disporre i controlli che riterrà necessari od opportuni. Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni e nei limiti delle tolleranze consentite.

Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti possibilmente con dispositivi agenti per pressioni; riscaldamenti locali, se ammessi, non dovranno creare eccessive concentrazioni di tensioni residue,

I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia ma anche ad ossigeno, purché regolari; i tagli irregolari in special modo quelli in vista, dovranno mettere rifiniti con le smerigliatrice. Le superfici di laminati diversi, di taglio o naturali, destinate a trasmettere per mutuo contrasto forze di compressione, dovranno essere piallate, fresate, molate o limate per renderle perfettamente combacianti.

I fori per chiodi e bulloni dovranno sempre essere eseguiti con trapano, tollerandosi l'impiego del punzone per fori di preparazione, in diametro minore di quello definitivo (per non meno di 3 mm), da allargare poi e rifinire mediante il trapano e l'alesatore. Per tali operazioni sarà vietato comunque l'uso della fiamma.

I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre, nel montaggio definitivo, le posizioni d'officina all'atto dell'alesatura dei fori. La pesatura dei manufatti, se necessario, sarà

eseguita in officina od in cantiere, secondo i casi e prima del collocamento in opera, verbalizzando i risultati in contraddittorio, fra Direzione Lavori ed Appaltatore.

Collocamento e montaggio in opera

L'Appaltatore dovrà far tracciare od eseguire direttamente, sotto la propria responsabilità, tutti gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici; le incamerazioni ed i fori dovranno essere svasati in profondità e, prima che venga eseguita la sigillatura, dovranno essere accuratamente ripuliti.

Nel collocamento in opera dei manufatti le zanche, staffe e qualunque altra parte destinata ad essere incamerata nelle strutture murarie, dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili, mentre saranno fissate con piombo fuso o con malte epossidiche se cadenti entro pietre, marmi o simili.

Nel collocamento in opera dei manufatti sono compresi tutti gli oneri connessi a tali operazioni, quali ad esempio ogni operazione di movimento e stoccaggio (carichi, trasporti, scarichi, ricarichi, sollevamenti, ecc.), ogni opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrente, l'impiego di ogni tipo di mano d'opera (anche specializzata), ogni lavorazione di preparazione e di ripristino sulle opere e strutture murarie, le ferramenta accessorie e quant'altro possa occorrere per dare le opere perfettamente finite e rifinite.

Verniciatura e zincatura

Prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo.

L'operazione dovrà essere preceduta da un accurata preparazione delle superfici, così come particolarmente prescritto all'art. relativo alle verniciature

A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciature e manutenzioni, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.

La zincatura, se prescritta, verrà effettuata sui materiali già lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincato a caldo) conformemente alle indicazioni della UNI 5744; altro tipo di zincatura potrà essere ammesso solo in casi particolari e comunque su precisa autorizzazione della Direzione Lavori.

Norme Generali Sui Prodotti Di Vetro

26

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:

PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)

1 - Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI EN 572 (varie parti). I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.

Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6123 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3 - I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6486 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

4 - I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6487 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

5 - I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

6 - I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7171 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

7 - I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172;
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7172 e norme UNI 9184;
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

8 - I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.

Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI 7306 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

9 - I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI 7440 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Norme Generali Sugli Infissi

39

Generalità:

Tutti gli infissi dovranno essere eseguiti nel perfetto rispetto degli esecutivi di progetto e di ogni altro elemento descrittivo di insieme e di dettaglio e delle indicazioni fornite dalla D.L.; in mancanza di questi l'Appaltatore sarà tenuto al rispetto dei requisiti minimi prescritti dal presente capitolato, anche in difformità del progetto o da altre prescrizioni di contratto.

Di ogni tipo di infisso dovrà essere sottoposto alla D.L., prima della fornitura, un apposito campione, completo di tutti gli elementi componenti e della ferramenta di manovra. Tutta la fornitura degli infissi dovrà essere, comunque, sottoposta al preventivo esame della D.L. la quale avrà la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, l'esecuzione di saggi, analisi e prove presso gli istituti specializzati.

Resta comunque inteso che l'accettazione della fornitura da parte della D.L. non pregiudica in alcun modo i diritti che la Committente si riserva in sede di collaudo definitivo.

Il deposito in cantiere degli infissi sarà effettuato in appositi locali che li proteggano dagli agenti atmosferici e dall'umidità. Gli infissi dovranno essere disposti in posizione verticale fra idonei regoli distanziatori.

I controtelai depositati in cantiere saranno muniti di struttura di controventamento che ne assicuri l'indefornabilità; verranno conservati sotto tettoie o in locali che li proteggano dagli agenti atmosferici, isolati dal suolo e distanziati fra loro.

Le lastre di vetro saranno depositate, in posizione verticale, in apposite gabbie rialzate dal suolo e dovranno essere tenute distanziate tra loro mediante l'uso di carta ondulata o di altro materiale idoneo.

Il controtelaio (o se non previsto, il telaio fisso) sarà fissato al vano di alloggiamento con viti ad espansione, zanche o staffe di dimensione e numero adeguati agli spazi a cui l'infisso sarà destinato.

La traversa superiore del controtelaio non verrà in alcun caso utilizzata come architrave del vano o sostegno provvisorio a cassatura dello stesso.

Eventuali irregolarità di piano e fuori squadra del vano di alloggiamento verranno compensati dall'infisso, purché contenuti nei limiti di 3 mm per metro lineare.

Gli infissi verranno messi in opera solo quando e se l'esecuzione di eventuali altre lavorazioni non danneggi l'opera finita.

Prima di murare il controtelaio verrà battuto il piano di calpestio finito di tutti i locali in comunicazione nel rispetto di eventuali vani tecnici orizzontali da predisporre sotto pavimento e di altri eventuali vincoli relativi alla altezza interpiano.

La posa della lastra di vetro dovrà avvenire previa opportuna tassellatura di appoggio ad evitare lo slittamento del vetro sul suo piano di appoggio e per determinare il gioco laterale destinato a ricevere il sigillante.

I vetri saranno fissati a mezzo di regolini; tali regolini consentiranno il montaggio di vetri dello spessore fino a 15 mm senza bisogno di intervento di adattamento in opera.

Le parti di alluminio o di lega di alluminio dei serramenti destinate ad andare a contatto con le murature dovranno essere protette, prima della posa in opera, con vernici a base bituminosa o comunque resistenti agli alcali.

Sugli infissi oggetto della fornitura, la Direzione Lavori, sia in fase di campionamento che di approvvigionamento od a collocazione avvenuta, potrà eseguire o fare eseguire tutte le prove che riterrà opportune al fine di verificare la rispondenza delle caratteristiche costruttive e di funzionamento alle prescrizioni di contratto.

Serramenti in legno:

Tutti gli infissi in legno, salvo diversa disposizione, dovranno essere fissati alle strutture di sostegno mediante controtelai, debitamente murati con zanche di acciaio e posti in opera anticipatamente, a murature rustiche ed a richiesta della Direzione Lavori.

Nell'esecuzione della posa in opera le zanche dovranno essere murate a cemento se cadenti entro strutture murarie e con piombo fuso battuto a mazzuolo se cadenti entro pietre, marmi o simili.

Tanto durante la loro giacenza, quando durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Appaltatore dovrà curare che gli infissi non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente da urti, calce, vernici, ecc. e ciò con particolare cautela per gli spigoli.

Saranno comunque a carico dell'Appaltatore ogni onere ed opera principale, complementare od accessoria per dare gli infissi completamente finiti e funzionanti e le opere connesse perfettamente rifinite.

Tutte le ferramenta, siano esse di acciaio, di ottone o di altro materiale, dovranno essere di adeguata robustezza, di perfetta esecuzione e calibratura e di ottima finitura; dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche correlate a ciascun tipo di infisso e saranno complete di ogni accessorio, sia di montaggio che di funzionamento.

Resta comunque inteso che qualunque sia il tipo di ferramenta da collocare in opera, l'Appaltatore sarà tenuto a fornire la migliore scelta commerciale ed a sottoporre la campionatura alla Direzione Lavori per la preventiva accettazione; detta campionatura, se riscontrata idonea, sarà depositata come prescritto al precedente punto A.8. per i controlli di corrispondenza od altri eventualmente ordinati.

Gli infissi dovranno essere dati ultimati completi di verniciatura. Per tali categorie di lavori si rimanda, comunque, alle disposizioni e prescrizioni particolarmente riportate nello specifico articolo del presente Capitolato.

Serramenti metallici:

Gli infissi metallici saranno realizzati esclusivamente in officina, con l'impiego di materiali aventi le qualità prescritte nel presente Capitolato od in particolare dal progetto o dalla Direzione Lavori.

Il tipo dei profilati, la sezione ed in particolari costruttivi in genere che, ove non diversamente disposto, verranno scelti dall'Appaltatore, saranno tali da garantire assoluta indeformabilità (statica, di manovra e per sbalzi termici), perfetto funzionamento, durata e non corrosibilità.

Gli infissi di grandi dimensioni non dovranno essere influenzati dalle deformazioni elastiche o plastiche delle strutture né dovranno subire autotensioni o tensioni in genere, per effetto delle variazioni termiche, in misura tale da averne alterate le caratteristiche di resistenza o di funzionamento.

Le parti apribili dovranno essere muniti di coprigiunti; la perfetta tenuta all'aria ed all'acqua dovrà essere garantita da battute multiple, sussidiate da idonei elementi elastici.

Il collegamento delle varie parti componenti il serramento potrà essere realizzato sia meccanicamente, sia mediante saldatura. Il collegamento meccanico sarà eseguito a mezzo di viti, chiodi o tiranti ovvero a mezzo di squadre fissate a compressione o con sistemi misti.

Il collegamento mediante saldatura dovrà essere eseguito a perfetta regola d'arte, con i sistemi tecnologicamente più avanzati e sarà rifinito con accurate operazioni di limatura e lisciatura; per serramenti in alluminio od in leghe leggere di alluminio la saldatura dovrà essere eseguita esclusivamente con sistema autogeno (preferibilmente saldatura elettrica in gas inerte ovvero a resistenza).

L'incastro per la posa dei vetri sarà di ampiezza sufficiente allo spessore ed al tipo degli stessi e sarà dotato di idonea guarnizione (o nastro sigillante, secondo i casi) e di fermavetro metallico o di legno di essenza forte.

Le staffe per il fissaggio alle murature saranno in acciaio zincato per i serramenti in acciaio, in bronzo od in ottone per i serramenti in alluminio qualora, per casi eccezionali, il montaggio non dovesse avvenire su controtelaio in acciaio premurato.

Gli accessori dovranno intendersi sempre compresi nella fornitura degli infissi e saranno, per quanto possibile, montanti in officina.

Serramenti in alluminio:

La parete metallica dei profilati è estrusa in lega primaria 3569/66. Il drenaggio dell'acqua di infiltrazione intorno ai vetri si effettua mediante fori eseguiti sui profilati che convogliano l'acqua nella precamera di turbolenza, e d'acquista all'esterno, senza l'impiego di mastici o sigillanti impermeabili poiché la giunzione stessa è impermeabile.

L'ossidazione anodica o l'eventuale verniciatura conforme alle norme UNI4522/66 (colore a scelta della Direzione dei Lavori).

Tutti i materiali componenti gli infissi sono scelti secondo le indicazioni delle norme UNI 3952/66. Le guarnizioni complementari di tenuta sono in elastomero (Dutral - Neutrene) e realizzano il principio di tenuta con precamera di turbolenza di grande dimensione (giunto aperto).

È necessaria l'assoluta continuità perimetrale del giunto elastico mediante impiego di angoli vulcanizzati ed incollaggio accurato dei lembi di giunzione.

I particolari soggetti a logorio sono montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente la loro eventuale regolazione o sostituzione anche a personale non specializzato e senza necessità di lavorazioni meccaniche.

I profilati fermavetro sono del tipo non inserito a scatto su mediante aggancio di assoluta sicurezza affinché a seguito di apertura a wasistas o per la spinta del vento il fermavetro non possa cedere elasticamente: Le lastre di vetro o vetrocamera sono posate rispettando tassativamente la disposizione della norma UNI 6534/74. La sigillatura tra i telai fissi metallici ed il contesto edile adiacente sarà eseguita impiegando sigillanti al silicone o al Tiokol, avendo cura di realizzare giunti di larghezza non inferiore a 3 mm e non superiore a 7 mm con profondità minima di 6 mm.

Il cordone di sigillatura è supportato da apposito materiale di riempimento inerte, elastico ed a celle chiuse.

Prestazioni:

Gli infissi forniti daranno garanzie documentate da certificati con prestazioni equivalenti alla seguente classificazione UNI:

- Tenuta all'aria Classe A 3
- Tenuta all'acqua Classe E4
- Resistenza al vento Classe V3

Resistenza alle sollecitazioni da utenza: cicli 10.000 (un ciclo = una apertura ed una chiusura)

Norme Generali Sugli Infissi Esterni Di Locali Residenziali

40

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:

Le prestazioni degli infissi dovranno essere garantite:

dall'impiego di controtelaio e di telai con battute multiple dotate di due o più guarnizioni del tipo continuo ad anello;

- dall'adozione di infissi non apribili dall'esterno, salvo quelli di giardini, balconi, etc.) che dovranno essere provvisti di serratura;
- dall'adozione, per i portoncini di ingresso, di infissi aventi una resistenza all'urto da corpo molle E maggiore uguale a 240 J
- dalla realizzazione di gocciolatoi;
- dalla creazione di giunti aperti;
- dal sistema di assemblaggio fuori opera,
- dalle gamme di profilati e/o di regoli;

- dalla concezione del sistema di fissaggio agli elementi adiacenti;
 - dalla concezione e tipologia del sistema di posa del vetro, del sistema di fissaggio delle ferramenta;
 - dall'uso di materiali e finiture idonei come prescritti nel presente capitolato.
- Nel caso di porte finestre aventi una specchiatura al di sotto di un'altezza di 90 cm si dovrà prevedere un vetro di sicurezza così come previsto dalle norme UNI 7697 e UNI 7143.

L'Appaltatore dovrà dimostrare con certificazioni secondo le modalità di prova e di controllo normate, la rispondenza degli infissi da installare alle seguenti specifiche determinate secondo le norme UNI e le 'Direttive comuni per porte e finestre' ICITE UEAtc:

Isolamento termico:

Valore del K secondo calcolo ex Legge 10/91 e Delibera R. Toscana n. 306/86, comunque non superiore a 3,5 W/mq°C.

Sicurezza alle effrazioni:

Le parti non devono essere facilmente tagliabili e smontabili dall'esterno.

Gli infissi non devono essere apribili dall'esterno; salvo quelli di porte di giardini balconi, ecc. che dovranno essere provvisti di serrature; per i portoncini di ingresso si dovrà prevedere una resistenza all'urto da corpo molle con energia d'impatto E non inferiore a 240 J.

Tenuta all'acqua:

Classe superiore o corrispondente a quanto richiesto dalla UNI 7979.

Resistenza al fuoco:

Secondo prescrizioni di prevenzione incendi (D.M. 16.05.1987 n. 246).

Permeabilità all'aria:

Classe superiore a corrispondente a quanto richiesto dalla UNI 7979.

Isolamento acustico:

Indice di valutazione del potere fonoisolante in funzione della zona umore, secondo UNI 8204.

Regolarità geometrica, Uniformità di superficie, Resistenza agli agenti atmosferici:

Assicurate dalle caratteristiche fisiche dei materiali costitutivi.

Resistenza al vento:

Classe superiore o corrispondente a quanto richiesto dalla UNI 7979.

Riparabilità e sostituibilità:

Concezione del sistema di posa del vetro, di fissaggio delle ferramenta del cassonetto tale da garantire riparabilità e/o sostituibilità delle parti.

Mantenimento integrità: Comportamento alle sollecitazioni igrotermiche senza deformazioni che ne alterino l'aspetto e la comodità di manovra.

Qualora siano richiesti infissi tagliafuoco per la compartimentazione antincendi e per la realizzazione di scale e vani ascensori di tipo protetto o a prova di fumo (secondo le indicazioni di cui al D.M. 3011.1983 ed al D.M. 16.05.1987 n. 246) saranno accettati solamente infissi omologati dal Ministero dell'Interno nella classe REI non inferiore a quella richiesta.

Norme Generali Sugli Infissi Esterni Di Locali Non Residenziali **41**

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:

Le prestazioni degli infissi dovranno essere garantite:

- dall'impiego di controtelai ad almeno una battuta con o senza guarnizione a seconda delle prescrizioni che saranno impartite dalla D.L. o dal progetto esecutivo;
- dal sistema di assemblaggio fuori opera delle gamme di profilati e/o regoli;
- dalla concezione del sistema di fissaggio agli elementi adiacenti;
- dalla tipologia e dal sistema di fissaggio delle ferramenta;
- dall'uso di materiali e finiture idonei come prescritti nel presente capitolato.

L'Appaltatore dovrà dimostrare, con certificazioni secondo modalità di prova e di controllo normate, la rispondenza degli infissi da installare alle seguenti specifiche, determinate secondo le norme UNI e le 'Direttive comuni per porte e

finestre' ICITE UEAtc:

Sicurezza alle effrazioni (vale solo per i portoncini di ingresso) :

Le parti non devono essere facilmente tagliabili e smontabili dall'esterno; resistenza all'urto da corpo molle con energia di impatto E non inferiore a 240 J .

Resistenza al fuoco:

Secondo prescrizioni di prevenzione incendi (D.M. 16.05.1987 n. 246).

Mantenimento integrità:

Resistenza all'urto (salvo al più i tamponamenti vetrati)

- da corpo molle: E non inferiore a 120 J

- da corpo duro : E non inferiore a 3,75

Comportamento alle sollecitazioni igrotermiche senza deformazioni che ne determinino l'aspetto e la comodità di manovra.

Norme Generali Sugli Infissi Interni Di Locali Residenziali

42

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:

Le prestazioni degli infissi dovranno essere garantite:

- dall'impiego di controtelai ad almeno una battuta con o senza guarnizione a seconda delle prescrizioni che saranno impartite dalla D.L. o dal progetto esecutivo;

- dal sistema di assemblaggio fuori opera delle gamme di profilati e/o regoli;

- dalla concezione del sistema di fissaggio agli elementi adiacenti;

- dalla tipologia e dal sistema di fissaggio delle ferramenta;

- dall'uso di materiali e finiture idonei come prescritti nel presente capitolato.

L'Appaltatore dovrà dimostrare, con certificazioni secondo modalità di prova e di controllo normate, la rispondenza degli infissi da installare alle seguenti specifiche, determinate secondo le norme UNI e le 'Direttive comuni per porte e finestre' ICITE UEAtc:

Sicurezza alle effrazioni:(vale solo per i portoncini di ingresso):

Le parti non devono essere facilmente tagliabili e smontabili dall'esterno.

Gli infissi non devono essere apribili dall'esterno; salvo quelli di porte di giardini balconi, ecc. che dovranno essere provvisti di serrature; per i portoncini di ingresso si dovrà prevedere una resistenza all'urto da corpo molle con energia d'impatto E non inferiore a 240 J.

Resistenza al fuoco:

Secondo prescrizioni di prevenzione incendi (D.M. 16.05.1987 n. 246).

Permeabilità all'aria:

Flusso di aria sotto una differenza di pressione di 10 mm di colonna d'acqua, inferiore a 12 mc/hmq.

Isolamento acustico:

Potere fonoisolante $R_w > 25$ dB per portoncino di ingresso; $R_w > 20$ dB per altri infissi .

Regolarità geometrica:

Deformazione anta: scarto inferiore a 3 mm.

Gioco dei giunti visibili tra anta e telaio fisso:

- giunti verticali e superiori minore o uguale a 3 mm;

- giunto orizzontale a terra minore o uguale a 4 mm.

Mantenimento integrità:

Resistenza all'urto, salvo al più i tamponamenti vetrati:

- da corpo molle: E non inferiore a 60 J

- da corpo duro : E non inferiore a 3,75 J.

Stabilità dimensionale nel caso di posizione fra due ambienti a microclima diverso.

Serramento Esterno In Lega Di Alluminio Elettrocolorato 119

Descrizione:

Sistema di infissi composto da parti fisse e parti apribili ad asse verticale o orizzontale con apertura a battente, a bilico o a vasistas, predisposta o meno per oscuramento a persiana avvolgibile, costituito da profilati esterni di lega di alluminio che garantisca un abbattimento acustico di 37 dB, con rivestimento in resine sintetiche applicato a forno su superfici pretrattate per cromatazione o fosfocromatazione.

I profili saranno sagomati per l'allontanamento e il drenaggio dell'acqua dalla traversa inferiore, e predisposti per il collegamento dell'eventuale cassonetto nella traversa superiore.

I profili dei telai mobili saranno del tipo a battuta multipla del tipo piano reversibile con due o più guarnizioni di tenuta del tipo continuo a anello, formanti 'giunto aperto' composti da mescole a base di elastomeri; sistema di assemblaggio con squadrette di alluminio interne cianfrinate e viti in acciaio cromato o inox.

Il sistema sarà completo di: controtelaio in lamiera di acciaio zincata di spessore minimo 20/10, opportunamente pressopiegata, trattata con procedimento di zincaggio Sendzimir o equivalenti con rivestimento non inferiore a 200 g/m² sulle due facce, il controtelaio sarà correato di zanche per il fissaggio alla muratura e predisposto per l'aggiustaggio e il fissaggio del telaio fisso; sigillante fermavetro a base siliconica a basso

modulo; sistema di chiusura costituito da cremonese in alluminio, asta in acciaio cadmiato o zincato o cromato, bocchette in nylon sistema di chiusura costituito da cremonese o maniglie in alluminio pressofuso; cerniere in alluminio con perni in acciaio inox; listelli fermavetro con fissaggio a scatto; eventuale asta di comando o sistema di manovra manuale per l'azionamento di meccanismi di manovra del tipo compassato (Savio, Geze) direttamente accessibili all'operatore.

Componenti:

- a) controtelaio in lamiera di acciaio
- b) guarnizione di tenuta delle ante a giunto aperto in elastomero
- c) telaio maestro in profilati di alluminio preverniciato a giunto aperto
- d) guarnizione perimetrale in mescola elastomerica
- e) vetro
- f) sistema di chiusura con cremonese in acciaio o in lega di ottone
- g) maniglia in acciaio o in lega di ottone
- h) cerniera in acciaio
- i) tassello in elastomero per appoggio vetro.

Forniture e deposito in cantiere

Il deposito degli infissi in cantiere sarà effettuato in appositi locali che li proteggano dagli agenti atmosferici e dall'umidità; i serramenti saranno protetti da idoneo imballaggio o da pellicola protettiva e saranno disposti in posizione verticale fra idonei regoli distanziatori.

Le caratteristiche meccaniche del profilato di alluminio utilizzato per telai di infissi dipendono dallo spessore del materiale, dal disegno del profilato, ecc.; le prestazioni meccaniche del telaio finito sono anche determinate dalle squadrette angolari impiegate.

Negli infissi esterni in alluminio le parti di meccanismo accessorio, viti, perni, ecc. saranno in alluminio o in acciaio inox.

L'infisso privo di marchio di qualità sarà accompagnato da una certificazione del produttore che dichiari la classe A, E, V, in cui è omologato; i certificati che forniscono i risultati delle prove di laboratorio per la determinazione della classe dovranno menzionare chiaramente il tipo di infisso su cui sono state effettuate le prove.

I controtelai depositati in cantiere saranno muniti di struttura di controventamento che ne assicuri l'indefornabilità.

Le ante in cui non risiede il dispositivo principale di chiusura potranno essere fornite di dispositivi di blocco in alto ed in basso; tale accessorio diviene obbligatorio ove sia stato previsto in progetto.

Le guarnizioni perimetrali delle ante potranno essere in materiale elastomerico quali il policloroprene (neoprene), EDPM-Etilene Propilene (Dutral), poliisobutilene; oppure in materiale plastomerico quale il P.V.C. con plastificante incorporato, ecc.; il materiale e le caratteristiche morfologiche del profilato dovranno comunque garantire le prestazioni di tenuta all'aria e all'acqua certificata per gli infissi.

Gli angoli delle guarnizioni perimetrali potranno essere giuntati per vulcanizzazione o con collante o senza alcun trattamento in base a quanto deciso nel progetto dell'infisso e verificato in fase sperimentale di collaudo delle prestazioni di tenuta.

La struttura della guarnizione perimetrale di tenuta potrà essere preformata da un unico o da più materiali compatti,

pulsantiere esterne. Lo strato di finitura esterno dovrà integrarsi perfettamente con il manto di copertura, sia per caratteristiche che colore.

Realizzazione:

Il lucernario sarà posto in opera fissandolo con adeguati dispositivi alla struttura di copertura.

I sistemi di fissaggio possono essere di vario tipo, ma sono preferibili quelli che si possono ottenere senza operare forature nel materiale.

I materiali per il fissaggio devono essere assolutamente inattaccabili dagli agenti atmosferici e chimici e non subire processi di invecchiamento o incrudimento precoci. Fra il basamento ed il lucernaio deve comunque essere prevista una guarnizione di tenuta, inoltre i lucernari devono essere provvisti di un'aletta perimetrale con funzione di gronda.

L'opera sarà realizzata in conformità con i disegni esecutivi o secondo le indicazioni del Direttore dei Lavori.

Porta Interna Di Servizio In Lamiera Zincata A Caldo 122

Descrizione:

Porta interna di servizio realizzata con pannello di lamiera di acciaio dello spessore 7/10 zincata a caldo, pressopiegata, provvista di nervature verticali; elettrosaldata ad una intelaiatura di rinforzo in profilato tubolare dello stesso materiale.

Telaio fisso in profilati a Z in lamiera di acciaio zincato pressopiegata dello spessore minimo di 2 mm. pretrattata e verniciata, controtelaio in lamiera di acciaio zincato da 20/10, corredato di zanche per il fissaggio alla muratura (nel numero minimo di 8) e predisposto per l'aggiustaggio del telaio fisso. Serratura a cilindro in acciaio inossidabile e doppia maniglia.

Componenti:

- a) controtelaio in lamiera di acciaio zincato
- b) telaio fisso in profilati di acciaio zincato
- c) anta in lamiera di acciaio zincato pressopiegata
- d) serratura a cilindro
- e) doppia maniglia in lega metallica leggera
- f) cerniera in acciaio trattato

Forniture e deposito in cantiere:

Il deposito in cantiere degli infissi sarà effettuato in appositi locali che li proteggano dagli agenti atmosferici e dall'umidità. Gli infissi dovranno essere disposti in posizione verticale fra idonei regoli distanziatori.

I controtelai depositati in cantiere saranno muniti di struttura di controventamento che ne assicuri l'indeforabilità; verranno conservati sotto tettoie o in locali che li proteggano dagli agenti atmosferici, isolati dal suolo e distanziati fra loro. I telai o le ante che presentino segni di deterioramento che ne alterino le caratteristiche funzionali o di aspetto, verranno sostituite dopo che la D.L., con il concorso delle parti, abbia determinato le responsabilità del danno.

Le caratteristiche di resistenza agli urti dell'anta di porta di servizio in lamiera sono funzione dello spessore della lamiera, della sua sagomatura e della intelaiatura di irrigidimento posta sulla faccia interna dell'anta stessa.

Realizzazione:

L'infisso verrà messo in opera dopo che siano state ultimate le opere di tinteggiatura e comunque dopo qualunque tipo di lavorazione che, compiuta nelle adiacenze, comporti il rischio di danneggiare il profilato.

Prima della posa in opera dell'infisso, dovrà essere verificata la sufficiente regolarità del vano architettonico di alloggiamento in modo da garantire il buon funzionamento dell'anta mobile e del suo sistema di chiusura.

Le spalle murarie d'appoggio del controtelaio verranno predisposte in modo da offrire un fondo di battuta verticale e regolare lungo lo sviluppo di entrambi i montanti.

Il controtelaio verrà installato verificando il livello finito del piano di calpestio dei locali in comunicazione con l'infisso; verrà murato con malta di cemento a rapida presa e, per i vani architettonici con luce superiore a 90 cm., dovrà essere opportunamente zancato anche sulla traversa; il fissaggio potrà essere assicurato anche da grappe a vite.

Eventuali irregolarità di piano o fuori squadra del vano di alloggiamento, o difetti di planarità delle pareti attigue, potranno essere compensati dall'infisso. Particolari irregolarità che possono compromettere una buona realizzazione dell'opera dovranno essere segnalate alla D.L. per i provvedimenti del caso.

L'anta posta in opera dovrà rispettare i requisiti di assoluta verticalità e complanarità con il telaio.

L'insieme degli ancoraggi e delle cerniere garantirà una sicurezza ai tentativi di effrazione almeno corrispondente a quella certificata per l'anta.

Cerniera, intelaiatura e serratura della porta di servizio saranno fissate alla lamiera mediante rivettatura e non mediante saldature che danneggerebbero la zincatura.

Responsabilità dell'Appaltatore:

Per ogni tipo di infisso, dovrà essere sottoposto alla Direzione dei Lavori, ancor prima che venga effettuata la fornitura, un apposito campione, completo di tutti gli elementi componenti e della ferramenta di manovra; accettata la fornitura da parte della D. L., verrà redatto un apposito verbale. La Direzione dei Lavori ha la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, l'esecuzione di saggi, analisi e prove presso istituti specializzati; l'Appaltatore rimane in ogni caso responsabile sia della perfetta rispondenza della fornitura alle caratteristiche prescritte sia del perfetto funzionamento a collocazione avvenuta, obbligandosi, in difetto, all'immediata dismissione e sostituzione degli infissi non rispondenti ai requisiti prescritti ed al ripristino di quanto manomesso.

Responsabilità dell'Appaltatore:

Per ogni tipo di infisso, dovrà essere sottoposto alla Direzione dei Lavori, ancor prima che sia effettuata la fornitura, un apposito campione, completo di tutti gli elementi componenti e della ferramenta di manovra; accettata la fornitura da parte della D. L., sarà redatto un apposito verbale. La Direzione dei Lavori ha la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, l'esecuzione di saggi, analisi e prove presso istituti specializzati; l'Appaltatore rimane in ogni caso responsabile sia della perfetta rispondenza della fornitura alle caratteristiche prescritte sia del perfetto funzionamento a collocazione avvenuta, obbligandosi, in difetto, all'immediata dismissione e sostituzione degli infissi non rispondenti ai requisiti prescritti ed al ripristino di quanto manomesso.

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Telaio Fisso E Mobile In Lega Di Alluminio Elettrocolorata

172**Descrizione:**

Telaio fisso e mobile in profilati estrusi di alluminio lega Al Si Mg UNI 3569 bonificato Stato TA 16 con rivestimento in resine sintetiche applicato a forno su superfici pretrattate per cromatazione o fosfocromatazione.

Caratteristiche:

Spessore dei profilati aperti maggiore o uguale a 20/10; sezione dei profilati chiusi maggiore o uguale a 40 mm.

Sagomatura del profilo della traversa inferiore del telaio fisso atta all'allontanamento e drenaggio dell'acqua di infiltrazione.

Il telaio fisso è collegato al controtelaio con viti in acciaio inox.

I profili sono assemblati meccanicamente con squadrette interne in alluminio o acciaio zincato bloccate con viti o grappe. Tutte le parti in acciaio in contatto con elementi in alluminio devono essere trattate per evitare le corrosioni di natura galvanica.

Spessore del rivestimento 40 micron se a polveri poliesteri o poliuretatiche; 25 micron se a vernice acrilica a solvente o equivalente.

L'infisso metallico depositato in cantiere con la superficie già trattata sarà protetto da idoneo imballaggio o da pellicola protettiva.

Norme di Riferimento:

UNI 3952, UNI 8634, UNICHEM 427, UNI 9983.

Controtelaio Di Porta In Lamiera Di Acciaio Zincato

173**Descrizione:**

Controtelaio in lamiera di acciaio zincato pressopiegata, corredato di zanche per il fissaggio alla muratura e predisposto per l'aggiustaggio del telaio fisso.

Caratteristiche:

Spessore minimo della lamiera 20/10.

Procedimento di zincaggio con il sistema Sendzimir o equivalenti, con rivestimento non inferiore a 200 g/m² sulle due facce.

Numero minimo di zanche: 8

Norme di Riferimento:

UNI 5753, UNI 5741, UNI 5687.

Anta Di Porta Di Servizio In Lamiera Di Acciaio Zincata 189

Descrizione:

Anta di porta esterna di servizio realizzata in lamiera di acciaio zincato, pressopiegata con nervature verticali; intelaiatura di rinforzo in profilato tubolare.

Caratteristiche:

Spessore minimo della lamiera 6/10.

Numero minimo dei rinforzi orizzontali 3.

Procedimento di zincaggio con il sistema Sendzimir o equivalenti, con rivestimento non inferiore a 200 g/m² sulle due facce.

Norme di Riferimento:

UNI EN 10143, UNI EN 10147, UNI ISO 9227.

Persiana Avvolgibile In P.V.C. 192

Descrizione:

Persiana avvolgibile in P.V.C. rigido costituita da elementi estrusi del tipo ad ala autoagganciati; i due terzi inferiori sono formati con stecche corredate di feritoie tali da permettere il passaggio di aria e luce.

Caratteristiche:

Spessore minimo della stecca: 13 mm.

Altezza compresa tra 40 e 50 mm.

La stecca di base deve essere dotata di doppia armatura e deve avere un peso tale da assicurare la regolare discesa dell'avvolgibile, dovrà essere dotata di perni di battuta in gomma.

Peso minimo complessivo 4,5 kg/m².

Dimensione della persiana in altezza a stecche accostate maggiore di 10 cm dell'altezza del vano finestra, stecca terminale in PVC rinforzato o metallo tale da garantire la resistenza agli agenti atmosferici (vetro, pioggia, e calore).

Norme di Riferimento:

UNI 8772.

Anta Di Portoncino Interno Di Ingresso In Legno 194 Tamburato

Descrizione:

Portoncino di ingresso interno ad un'anta con apertura a battente; struttura perimetrale in legno e riempimento interno in cartone alveolare resinato, tamburato con pannelli di fibra di legno impiallacciati con sfogliati di legno e prodotti derivati.

Telaio fisso in doppio listellare di legno impiallacciato con sfogliati della stessa essenza, listelli coprifilo di sezione minima 10 x 60 mm delle stessa essenza del telaio. Completo di serratura di sicurezza da infilare a cilindro ad una chiusura; controtelaio in legno.

Caratteristiche:

Sezione minima dei profili montanti e traversa superiore 40x60 mm.

Traversa inferiore 40x90 mm.

Il montante nel quale è inserita la serratura dovrà presentare idonei rinforzi.

Tamburatura con pannelli in fibra di legno rivestiti in essenze di legno applicate con colle ureiche.

Riempimento in carta plastificata a nido d'ape con dimensioni della maglia circa 22 mm, peso 200-210 g/m².

Finitura con vernici a base di resine sintetiche su fondo preparato per immersione o ad impregnazione per immersione, trasparente inodore o colorata.

La fornitura deve essere compatibile con i trattamenti di preservazione e deve garantire facili operazioni di manutenzione e ripristino quali sovrapplicazioni o pulizia con prodotti correnti.

Norme di Riferimento:

UNI 9030, UNI EN 113 + FA 214, UNI EN 117, UNI EN 118, UNI 2088, UNI 9345.

Capitolo 1

Articolo 11

OPERE IN FERRO - GIUNTI E COPRIGIUNTI

NORME GENERALI

Norme Generali Sulle Strutture In Acciaio

1023

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5-11-1971, n. 1086 'Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica', dalla legge 2-2-1974, n. 64 'Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche', e dalle 'Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in acciaio' riportate nella Parte II del D. M. 14 febbraio 1992 nonché dalle circolari e dai decreti ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate.

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE

Generalità

L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione Lavori:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Collaudo tecnologico dei materiali

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla Direzione Lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è 'qualificato' secondo le norme vigenti.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto.

Per i prodotti non qualificati la Direzione Lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Impresa.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D. M. 27-7-1985 e successivi aggiornamenti ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

Controlli in corso di lavorazione

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione Lavori.

Alla Direzione Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'impresa informerà la Direzione Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano sovrassollecitate o deformate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfrecchia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopraccitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della Direzione Lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione Lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

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

Prove di carico e collaudo statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione Lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali, emanati in applicazione della legge 1086/1971 e successive.

Norme Generali Per Manufatti In Acciaio

1240

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE

Generalità

I materiali ferrosi dovranno soddisfare tutte le condizioni generali prescritte dal D. M. 28/02/1908, modificato con R. D. 15/07/1925.

Per la designazione, classificazione e definizione si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione:

UNI EN 10020 – Definizione e classificazione dei tipi di acciaio

UNI EU 27 – Designazione convenzionale degli acciai.

Profilati, barre e larghi piatti di uso generale

Tutti i profilati, barre e larghi piatti destinati all'esecuzione di opere e manufatti, dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:

UNI EN 10025 – 'Prodotti laminati a caldo di acciai per non legati per usi strutturali'.

Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche od altri difetti tali che ne possano pregiudicare le possibilità d'impiego.

Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature o vaiolature, purchè non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore. Valgono sull'argomento le norme UNI EN 10163/1/2/3.

Lamiere di acciaio

Saranno conformi, per qualità e caratteristiche, alle norme e prescrizioni delle norme UNI EN 10025, UNI EN 10163/1/2/3 ed inoltre della UNI 10029.

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE

Tutti i materiali in acciaio o in metallo in genere, destinati alla realizzazione di manufatti, dovranno rispondere alle prescrizioni del presente Capitolato, alle prescrizioni di Elenco od alle disposizioni che più in particolare potrà impartire la Direzione Lavori.

L'Appaltatore sarà tenuto a dare tempestivo avviso dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati di modo che, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la stessa Direzione possa disporre il prelievo dei campioni da sottoporre alle prescritte prove di qualità ed a 'test' di resistenza.

Modalità di lavorazione

Avvenuta la provvisoria accettazione dei materiali, potrà venire iniziata la lavorazione; dovrà comunque esserne comunicata la data di inizio affinché la Direzione possa disporre i controlli che riterrà necessari od opportuni. Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni e nei limiti delle tolleranze consentite.

Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti possibilmente con dispositivi agenti per pressioni; riscaldamenti locali, se ammessi, non dovranno creare eccessive concentrazioni di tensioni residue,

I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia ma anche ad ossigeno, purché regolari; i tagli irregolari in special modo quelli in vista, dovranno mettere rifiniti con le smerigliatrice. Le superfici di laminati diversi, di taglio o naturali, destinate a trasmettere per mutuo contrasto forze di compressione, dovranno essere piallate, fresate, molate o limate per renderle perfettamente combacianti.

I fori per chiodi e bulloni dovranno sempre essere eseguiti con trapano, tollerandosi l'impiego del punzone per fori di preparazione, in diametro minore di quello definitivo (per non meno di 3 mm), da allargare poi e rifinire mediante il trapano e l'alesatore. Per tali operazioni sarà vietato comunque l'uso della fiamma.

I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre, nel montaggio definitivo, le posizioni d'officina all'atto dell'alesatura dei fori. La pesatura dei manufatti, se necessario, sarà eseguita in officina od in cantiere, secondo i casi e prima del collocamento in opera, verbalizzando i risultati in contraddittorio, fra Direzione Lavori ed Appaltatore.

Collocamento e montaggio in opera

L'Appaltatore dovrà far tracciare od eseguire direttamente, sotto la propria responsabilità, tutti gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici; le incamerazioni ed i fori dovranno essere svasati in profondità e, prima che venga eseguita la sigillatura, dovranno essere accuratamente ripuliti.

Nel collocamento in opera dei manufatti le zanche, staffe e qualunque altra parte destinata ad essere incamerata nelle strutture murarie, dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili, mentre saranno fissate con piombo fuso o con malte epossidiche se cadenti entro pietre, marmi o simili.

Nel collocamento in opera dei manufatti sono compresi tutti gli oneri connessi a tali operazioni, quali ad esempio ogni operazione di movimento e stoccaggio (carichi, trasporti, scarichi, ricarichi, sollevamenti, ecc.), ogni opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrente, l'impiego di ogni tipo di mano d'opera (anche specializzata), ogni lavorazione di preparazione e di ripristino sulle opere e strutture murarie, le ferramenta accessorie e quant'altro possa occorrere per dare le opere perfettamente finite e rifinite.

Verniciatura e zincatura

Prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo.

L'operazione dovrà essere preceduta da un accurata preparazione delle superfici, così come particolarmente prescritto all'art. relativo alle verniciature

A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciature e manutenzioni, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.

La zincatura, se prescritta, verrà effettuata sui materiali già lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincato a caldo) conformemente alle indicazioni della UNI 5744; altro tipo di zincatura potrà essere ammesso solo in casi particolari e comunque su precisa autorizzazione della Direzione Lavori.

Norme Generali Sulle Strutture

2

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:

Nella realizzazione delle opere di struttura portante l'Appaltatore dovrà osservare le seguenti norme:

- Legge 511/1971 n° 1086 Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso, ed a struttura metallica;
- D. M. LL.PP. 14/02/1992 Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche;
- Circolare Min. LL.PP. 14/02/1974 n° 11951 Istruzioni per l'applicazione delle norme sul cemento armato;
- Circolare Min. LL.PP. 31/07/1979 n° 19581 Legge 5/11/1971 n° 1086, art. 7 - Collaudo statico;
- Circolare Min. LL.PP. 23/10/1979 n° 19777 Competenza Amministrativa: Legge 5/11/1971, n° 1086, Legge 2/2/1974, n° 64;
- Circolare Min. LL.PP. 9/01/1980 n° 20049 Legge 5/11/1971 n° 1086 Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato;
- D. M. LL.PP. 12/02/1982 Aggiornamento delle Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi;
- Circolare Min. LL.PP. 24/05/1982 n° 22631 Istruzioni applicative D. M. 12/02/1982;
- Circolare Min. LL.PP. 16/07/1992 n° 36105 Legge 5/11/1971 n° 1086 - D. M. 14/02/1992 Acciai da cemento armato e da carpenteria;
- Circolare Min. LL.PP. 24/06/1993 n° 37406/STC Legge 5/11/1971 n° 1086 Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in C. A. normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui al D.M. 14/02/1992.
- D. M. 9/01/1996 Norme tecniche per il calcolo, esecuzione e collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche;
- D. M. 16/01/1996 Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e di carichi e sovraccarichi.

Per quanto concerne le costruzioni in zona sismica, si dovranno rispettare le norme seguenti:

- Legge 02/02/1974 n° 64 Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- D. M. Min. LL.PP. 24/01/1986 Norme Tecniche relative alle costruzioni sismiche;
- D. M. Min. LL.PP. 05/03/1985 n° 25882 Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche sulle costruzioni sismiche;
- Circolare Min. LL.PP. 19/07/1986 n° 27690 Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche sulle costruzioni sismiche ;
- D. M. LL.PP. 1/01/1996 Norme Tecniche per costruzioni in zona sismica.

Per quanto riguarda le strutture prefabbricate, si dovranno rispettare le norme seguenti:

- D. M. LL.PP. 03/12/1987 Norme Tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate;
- Circolare Min. LL.PP. 16/03/1989 n° 31104 Istruzioni in merito alla progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate.

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE:

l'Appaltatore dovrà inoltre rispettare quelle norme contenute nelle leggi regolamenti, decreti e circolari ministeriali in vigore o che venissero emanati durante l'esecuzione dei lavori.

Se l'edificio presenta un'altezza antincendio uguale o superiore ai 12 m., (misurato secondo il DM 30.11.1983) le strutture di compartimentazione, quelle dei vani scala ed ascensori, nonché quelle delle 'aree a rischio specifico' (autorimesse, locali di esposizione o vendita, depositi di materiali combustibili, etc.) dovranno avere una resistenza al fuoco rispondente al D.M. LL.PP 16/05/1987 n° 246.

Le dimensioni indicate nei disegni di progetto sono soltanto indicative e pertanto le misure definitive risulteranno dai calcoli e dai disegni esecutivi del c.a..

Nelle strutture orizzontali e verticali dovranno preventivamente essere disposti fori passanti per l'attraversamento con tubi o simili relativi agli impianti tecnologici ed ai pluviali, e qualora le tubazioni di cui sopra debbono essere collocate lungo le strutture dovranno essere preventivamente predisposti, con idonei accorgimenti, gli incavi per il loro alloggiamento; tutte le soluzioni dovranno essere sottoposte per tempo alla Direzione Lavori per approvazione. Tutte le parti in vista (esterne e interne, orizzontali e verticali) dei giunti di dilatazione strutturale saranno protette da scossaline in alluminio anodizzato o in lamierino zincato preverniciato opportunamente sagomato e fissato alle pareti murarie in maniera da consentire il libero funzionamento del giunto e la perfetta tenuta all'acqua ed agli agenti atmosferici.

L'impiego di manufatti prefabbricati in conglomerato normale, precompresso, misto (in laterizio e cemento armato), di complessi in materiale metallico che assolvono ad una funzione statica è subordinata al possesso delle certificazioni di idoneità tecnica del Min. LL.PP. ed alla rispondenza dei manufatti alla documentazione richiesta ai sensi di norma. Per l'uso di laterizio con funzione portante si fa riferimento a R.D. 16.11.1939 n. 2233, a UNI 8942 e ANDIL 'Norme per l'accettazione dei laterizi' e 'Raccomandazioni ANDIL' per murature portanti. Vedasi anche quanto disposto al presente capitolato alla voce Tamponamenti.

Il tracciamento di pareti e setti, l'allineamento e la verticalità dei pilastri, la complanarità dei solai saranno controllati con la D.L. prima della esecuzione dei getti o della messa in opera dei pannelli.

I getti dovranno essere preventivamente autorizzati dalla Direzione dei Lavori.

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Carpenteria Metallica

3079

Descrizione:

Realizzazione di opere in carpenteria metallica, ottenuta impiegando elementi di acciaio strutturale sotto forma di profilati, lamiere, ecc., saldati o bullonati.

Generalità:

Nell'esecuzione di strutture in acciaio ci si dovrà attenere alle disposizioni tecniche e modalità d'esecuzione di cui alla norma CNR UNI 10011 di cui si riportano alcune prescrizioni particolarmente importanti.

Il serraggio dei bulloni può essere fatto mediante chiavi dinamometriche a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata; in alternativa si può controllare la rotazione del dado conferendogli una rotazione fra 90° e 120° (con tolleranza 60° in più) oltre il punto di contatto delle lamiere interposte tra testa e dado.

Per i giunti ad attrito, le superfici di contatto al montaggio si devono presentare pulite, prive cioè di olio, vernice, scaglie di laminazione, macchie di grasso. Di regola la pulitura deve essere eseguita con sabbiatura; è ammessa la semplice spazzolatura della superficie a contatto per giunzioni murate in opera.

Le giunzioni calcolate con $f=0,45$ devono essere sabbiate a metallo bianco.

Nei giunti flangiati devono essere particolarmente curati la planarità ed il parallelismo delle superfici di contatto.

Durante il serraggio dei bulloni è opportuno rispettare le seguenti disposizioni:

- Il valore della coppia di serraggio applicata sarà conforme alle prescrizioni della norma citata;
- il primo serraggio, pari al 60% della coppia prescritta, avverrà iniziando dai bulloni più interni del giunto e procedendo verso quelli più esterni, quindi l'operazione verrà ripetuta nello stesso verso per il serraggio totale;
- il montaggio in opera deve essere eseguito con l'ausilio di bulloni provvisori;
- i dadi dei bulloni definitivi devono essere serrati a fondo.

Quando le superfici comprendenti lo spessore da bullonare per una giunzione di forza non abbiano giacitura ortogonale agli assi dei fori, i bulloni devono essere piazzati con interposte rosette cuneiformi, tali da garantire un assetto corretto della testa e del dado e da consentire un serraggio normale.

Tutte le strutture devono ricevere una prima mano di vernice di fondo o prima della spedizione a piè d'opera oppure in cantiere.

L'operazione di verniciatura deve essere preceduta dalla preparazione adeguata della superficie da trattare conforme alle disposizioni previste dalla norma.

Ad esclusione dei giunti ad attrito la prima mano di vernice di fondo deve interessare non soltanto le superfici esterne ma anche tutte le superfici a contatto, ivi comprese le facce dei giunti da effettuare in opera.

I giunti ad attrito devono essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, la testa e il dado del bullone, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto.

Dopo il montaggio in opera, devono essere fatti i necessari ritocchi alla mano di fondo (antiruggine) data in precedenza, ripristinando le condizioni iniziali: Ciò sarà eseguito ripetendo nelle zone danneggiate, la preparazione della superficie eseguita in officina; si procederà quindi al completamento della pitturazione con le mani successive previste.

Nella scelta del ciclo di pitturazione si terranno presenti le caratteristiche dell'ambiente dove sarà ubicata la struttura. Per quanto riguarda le forature dell'unione bullonata vanno rispettati i limiti dimensionali prescritti dalla norma CNR citata.

Realizzazione:

L'Appaltatore dovrà far tracciare od eseguire direttamente, sotto la propria responsabilità, tutti gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici; le incamerazioni ed i fori dovranno

essere svasati in profondità e, prima che venga eseguita la sigillatura, dovranno essere accuratamente ripuliti. Per le strutture metalliche, qualora in sede di progetto non fossero prescritti particolari procedimenti di montaggio, l'Appaltatore sarà libero di scegliere quello più opportuno, previo benestare della Direzione Lavori; dovrà però avere la massima cura affinché le operazioni di trasporto, sollevamento e premontaggio non impongano alle strutture condizioni di lavoro più onerose di quelle risultanti a montaggio ultimato e tali perciò da poter determinare deformazioni permanenti, demarcature, autotensioni, ecc.

Pertanto, all'occorrenza, le strutture dovranno essere opportunamente e provvisoriamente irrigidite.

Nel collocamento in opera dei manufatti e nel montaggio delle strutture sono compresi tutti gli oneri connessi a tali operazioni, quali ad esempio ogni operazione di movimento e stoccaggio (carichi, trasporti, scarichi, ricarichi, sollevamenti, ecc.), ogni opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrente, l'impiego di ogni tipo di mano d'opera (anche specializzata), ogni lavorazione di preparazione e di ripristino sulle opere e strutture murarie, le ferramenta accessorie e quant'altro possa occorrere per dare le opere perfettamente finite e rifinite.

Prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo; l'operazione dovrà essere preceduta da un'accurata preparazione delle superfici.

Di norma, nelle strutture chiodate o bullonate, dovranno essere verniciate con una ripresa di pittura di fondo non soltanto le superfici esterne, ma anche tutte le superfici a contatto.

A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le successive operazioni di verniciatura e manutenzione, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.

La zincatura, di opere in metallo, se prescritta, verrà effettuata sui materiali già lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincato a caldo) conformemente alle indicazioni della UNI 5744; altro tipo di zincatura potrà essere ammesso solo in casi particolari e comunque su precisa autorizzazione della Direzione Lavori.

Schermatura Solare Tipo Brise Soleil

323

Descrizione:

Schermatura Solare Composta Da Doghe Pressopiegate Fisse a forma arrotondata, ricavate Da Nastro In Alluminio Preverniciato su entrambi i lati, forniti di colore Indicati Dalla D.LL. Le Doghe sono sostenute da appositi supporti in alluminio estruso anodizzato naturale sui quali le stesse rimangono Agganciate A Scatto

Realizzazione:

Per il Montaggio, i supporti in alluminio estruso anodizzato vengono inseriti su una canalina di sostegno a scorrere in modo da poter determinare il passo delle doghe in funzione della effettiva necessità di copertura solare che si intende ottenere. Il passo standard tra le doghe è di 162 mm

Coprigiunto In Lamiera Zincata A Caldo, Preverniciata, Spessore 8/10

274

Descrizione:

Coprigiunto realizzato in lamiera da 8/10 mm, zincata a caldo, preverniciata, con nervatura centrale di irrigidimento e, su un lato, asole di fissaggio ovoidali per facilitare lo scorrimento in fase di dilatazione.

Realizzazione:

Il coprigiunto verrà messo in opera una volta ultimata la tinteggiatura della facciata; a scelta del progettista è possibile impiegare il tipo di coprigiunto con fissaggio sotto intonaco mediante lamiera stirata.

Sotto il profilo metallico verrà posto un sottostrato in neoprene per compensare le irregolarità del piano di appoggio.

Giunto Strutturale Di Dilatazione

3101

Descrizione:

Giunti di dilatazione costituiti da un blocco, monolitico per tutta la sua lunghezza, di gomma 'neoprene', avente le

caratteristiche fisico-meccaniche indicate nelle norme UNI 2032, UNI 4916, UNI 4913, chiuso e compresso da profilati metallici ancorati nelle murature e saldamente collegato a queste mediante opportuno mastice in modo da impedirne la fuoriuscita.

Il blocco di gomma è provvisto al suo interno di vuoti longitudinali di sezione opportuna; questi saranno atti a facilitare la dilatazione e la compressibilità del blocco stesso.

Realizzazione:

La superficie di appoggio delle alette del profilo metallico deve essere piana, liscia e pulita; la parte sporgente del profilo viene posizionata nel giunto in modo tale che le superfici di appoggio delle alette, dotate di supporto in neoprene, poggino saldamente sul fondo.

Quando il profilo è esattamente allineato viene fissato con viti e tasselli ad espansione (ogni 40 mt. circa, in parallelo). Se i giunti sono all'interno dell'edificio si può evitare il fissaggio con le viti, incollando i profili con sigillante speciale. Nei raccordi di testa a testa dei profili metallici si deve sempre lasciare una fessura di circa 5 mm. da chiudere poi con un sigillante elastico, dopo il montaggio degli stessi.

Giunto Di Tenuta Waterstop In P.V.C. Per Interni 3102

Descrizione:

Giunto di ripresa e/o dilatazione per getti di c. a. in opera, costituito da un profilato speciale in P.V.C. con bulbo centrale, atto ad assicurare la perfetta tenuta idraulica delle strutture in presenza d'acqua e per resistere alle sollecitazioni cui questa è sottoposta in fase di assestamento e per gli effetti dell'escursione termica.

Il water stop deve avere come dimensione una larghezza pari allo spessore del getto; viene fornito in rotoli.

Il prodotto dovrà essere corredato di certificazione attestante specifiche di prestazione conformi alle esigenze di progetto.

Giunto Di Tenuta Waterstop Idroespansivo In Gomma 769

Descrizione:

Giunto di ripresa di getto di tipo idroespansivo in gomma per la perfetta tenuta idraulica delle riprese di getto e delle strutture in presenza d'acqua. Fissaggio con chiodi o con apposito collante.

Il prodotto dovrà essere corredato di certificazione attestante specifiche di prestazione conformi alle esigenze di progetto.

Listello Coprigiunti In Ottone Per Pavimenti 773

Descrizione:

Listello coprigiunto in ottone, posto in corrispondenza delle soglie o comunque laddove vi sia contiguità fra due pavimenti con diverso andamento o materiale, complanare con il pavimento stesso.

Tale listello sarà in un unico pezzo almeno per tratti fino a 150 cm.

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Lastre Di Alluminio Preverniciato 128

Caratteristiche:

Lega Di Alluminio 5754 H18, metallo Ad Elevatissima Durata E Resistenza Ai Fattori di Rischio Ambientale (Piogge acide, Fumi Industriali, ecc.). Densità 2,72 g/cmc, punto di fusione 650° C, Dilatazione termica 0,0000240 l/°C, modulo elastico 6500 kg f/mm², allungamento 5%, carico di rottura a trazione 300 N/mm², Durezza Brinell 90 HB

Caratteristiche:

Per applicazioni che richiedono l'impiego di laminati, di trafilati o di sagomati non estrusi di alluminio dovrà essere impiegato primario

P - ALP 99,5 UNI 4507

di cui alla norma di unificazione:

- UNI 4507 - alluminio primario ALP 99,5 da lavorazione plastica.

Carpenteria Di Acciaio**40****Descrizione:**

Carpenteria realizzata con elementi di acciaio strutturale, prodotti sotto forma di profilati, lamiere ecc., saldati o bullonati.

Caratteristiche:

Tensioni ammissibili per t maggiore o uguale a 40:

fd = 160 N/mm² per acciai tipo Fe 360;

fd = 190 N/mm² per acciai tipo Fe 430;

fd = 240 N/mm² per acciai tipo Fe 510.

Tolleranze dimensionali secondo le prescrizioni della norma UNI 5397 (HE), UNI 5398 (IPE).

Norme di Riferimento:

UNI 5397 (HE), UNI 5398 (IPE), CNR UNI 10011, CNR UNI 10022, D.M. 27.7.85 (L. 2.2.74 n. 64) D.I. 17.7.82.

Capitolo 2**Articolo 12****IMPIANTI DI SMALTIMENTO LIQUIDI****NORME GENERALI****Norme Generali Per Manufatti Prefabbricati In
Calcestruzzo Armato****1239****DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:**

Con opere in calcestruzzo armato prefabbricato si intendono elementi in calcestruzzo costruiti in stabilimento.

I manufatti prefabbricati utilizzati dall'Impresa appaltatrice potranno appartenere a due categorie di serie: 'serie dichiarata' o 'serie controllata'.

In ogni caso l'impiego di manufatti prefabbricati in conglomerato normale precompresso, misti in laterizio e cemento armato e di complessi in metallo fabbricati in serie e che assolvono una funzione statica sarà subordinato, ai sensi dell'art. 9 della legge 5 novembre 1971, n. 1086, all'avvenuta preventiva comunicazione, da parte della Ditta produttrice, al Ministero dei LL.PP., della documentazione prescritta alle lettere a), b), c), d), dello stesso articolo.

Inoltre, a norma della Parte III delle 'Norme tecniche' emanate con D.M. 14 febbraio 1992, ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà essere accompagnata, oltre a quanto previsto del penultimo comma dell'art. 9, anche da un certificato d'origine firmato dal produttore (il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore) e dal tecnico responsabile della produzione.

Copia del certificato d'origine dovrà essere allegata alla relazione del Direttore delle opere di cui all'art. 6 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Il progettista delle strutture sarà responsabile dell'organico inserimento e della previsione di utilizzazione dei manufatti, nel progetto delle strutture dell'opera.

Norme Generali Sull'impianto Di Smaltimento Liquidi**57**

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:

Gli impianti dovranno essere realizzati nel rispetto delle previsioni progettuali e di contratto nonché con l'osservanza delle disposizioni e prescrizioni ufficiali emanate e vigenti all'atto dell'esecuzione e delle norme di regolamento locale. Sarà tenuto conto altresì della Legge 10/05/1976 n° 319 'Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento', della Circolare 4/02/1977 'Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art. 2 della Legge 10/05/1976 n° 319' del Comitato dei Ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento e della Circolare 8/05/1980 'Direttive per la disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature' dello stesso Comitato.

Saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti, gli oneri e le spese derivanti dai rapporti con le Autorità locali (allacciamenti, autorizzazioni, visite e controlli); come pure gli oneri per il progetto esecutivo e calcolo degli impianti, che dovrà essere presentato al D.L. per l'approvazione, almeno 30 gg. prima dell'esecuzione delle opere.

È d'obbligo utilizzare materiali e/o componenti conformi alle norme UNI e CEL, così come imposto dall'art. 7 della L. 5.3.1990, n. 46 e del relativo Regolamento di Attuazione (D.P.R. 16 dicembre 1991 n°447).

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE:

Progetto degli impianti:

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare, nel termine massimo di 60 giorni dalla consegna dei lavori e comunque non meno di 30 giorni prima dell'esecuzione degli impianti, il progetto esecutivo degli stessi, in doppia copia, redatto da un Ingegnere o da un Perito competente nel ramo .

Gli elaborati di progetto, che dovranno essere firmati dal professionista redattore e dall'Appaltatore, comprenderanno i seguenti elaborati:

- Relazione illustrativa;
- Calcolo dettagliato delle portate delle tubazioni (di distribuzione, di scarico e di ventilazione) e dei relativi diametri;
- Disegni particolareggiati, eseguiti a scala opportuna, e chiara rappresentazione grafica di ogni dettaglio costruttivo.

Qualora dagli allegati di contratto non dovesse risultare l'esatta posizione delle reti comunali od di qualsiasi altro elemento dell'impianto, al fine della migliore definizione del progetto e delle verifiche, l'Appaltatore sarà tenuto a richiedere alla Direzione Lavori, per iscritto, precise indicazioni rimanendo obbligato, in difetto, ad operare le occorrenti modifiche, a propria cura e spese, ed a risarcire eventuali danni conseguenti.

Controlli:

Il Direttore dei Lavori dovrà operare come segue:

Nel corso dell'esecuzione dei lavori, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle previste, soprattutto per quanto riguarda quelle parti destinate a non restare in vista.

Farà effettuare dalla Ditta esecutrice le prove di tenuta all'acqua e, al termine dei lavori si farà rilasciare una dichiarazione di conformità dell'impianto alle prescrizioni di progetto, al presente capitolato ed alle altre eventuali prescrizioni concordate.

Il Direttore dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (con eventuali schede dei prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

Collaudi:

Ad impianto ultimato dovrà essere eseguito il collaudo provvisorio per la verifica funzionale; a collaudo provvisorio favorevolmente eseguito, l'impianto potrà essere messo in funzione e mantenuto in esercizio sotto il controllo della ditta esecutrice, per un periodo non inferiore a 90 gg. in condizioni di carico normale.

Dopo tale periodo sarà svolto il collaudo definitivo, per l'accertamento, nelle condizioni di regolare funzionamento come portata e tipo del liquame immesso, della caratteristica degli effluenti e della loro rispondenza ai limiti fissati in contratto.

A collaudo favorevolmente eseguito e convalidato da regolare certificato, l'impianto sarà preso in consegna dal Committente che provvederà alla gestione direttamente od affidandolo a ditte specializzate. Per la durata di un anno, a partire data del collaudo favorevole, permane la garanzia della ditta esecutrice, che è tenuta a provvedere, a propria cura e spese, a rimuovere con la massima tempestività, ogni difetto non dovuto ad errore di conduzione o manutenzione.

Norme Generali Sugli Scarichi Di Acque Fecali E 58 Domestiche

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:

In conformità alla legge 12 marzo 1990, n° 46, e del relativo Regolamento di Attuazione (D.P.R. 16 dicembre 1991 n°447), gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole della buona tecnica; le norme UNI sono

considerate norme di buona tecnica; si farà generalmente riferimento alla norma UNI 9183

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE:

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali, si utilizzeranno materiali ed i componenti indicati nel presente capitolato; valgono, comunque, le seguenti prescrizioni generali.

I tubi utilizzabili debbono rispondere alle seguenti norme:

- Tubi in acciaio zincato: UNI 6363 e UNI 8863 FA 199
- Tubi in calcestruzzo non armato: UNI 9534
- Tubi in calcestruzzo armato: debbono rispondere alle norme di buona tecnica.
- Tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 7443 FA 178
- Tubi di PVC per condotte interrate: UNI 7443
- Tubi in Pe.H.D. per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451
- Tubi in Pe.H.D. per condotte interrate: UNI 7613

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nel presente capitolato; valgono, comunque, le seguenti prescrizioni generali.

- Diramazioni di collegamento

Le diramazioni di collegamento sono costituite da quelle parti della rete di scarico delle acque fecali e domestiche (separate o miste) ad andamento orizzontale atta a raccogliere le acque usate di ogni singolo apparecchio igienico sanitario (e di ogni altra utenza come previsto nel capitolo 'Impianto idrosanitario') e convogliarle alle colonne di scarico (orizzontali o verticali) relative.

Tutte le diramazioni avranno una pendenza del 2%, salvo diversa indicazione della D.L.; il tracciato sarà il più corto e lineare possibile.

Nel caso di diramazioni a solaio l'apertura della traccia dovrà far salva l'integrità del solaio, i cui elementi di alleggerimento verranno disposti in modo da consentire il passaggio della diramazione fino a raggiungere il cavedio dove avviene l'innesto nella calata.

La lunghezza massima della traccia sarà di 150 cm.

Nel caso di diramazioni a solaio lo spessore minimo dello strato sovrastante di pavimento più allettamento deve essere di 70 mm. Se la condotta non è annegata nel getto di cls. si dovrà procedere al suo fissaggio con idonei collari e staffe metallici. Ogni cambiamento di direzione va ottenuto ricorrendo a pezzi speciali, sono espressamente vietati gli angoli chiusi (90°).

- Colonne di scarico

Esse sono costituite da quella parte della rete di scarico di acque fecali e domestiche (separate o miste) ad andamento verticale od orizzontale convogliante le acque provenienti dalle diramazioni fino al collettore di scarico.

La colonna deve essere tracciata verticale e deve essere sostenuta alle murature in modo da non fare lavorare i giunti e permettere di assorbire o impedire le dilatazioni cui il materiale è soggetto a seguito di variazioni di temperatura.

Le colonne devono correre in appositi cavedi, è vietato l'annegamento nel getto e il percorso nei vuoti di pareti forate.

Il piede delle colonne verticali di scarico deve essere realizzato con n. 2 curve a 45°, separato da un tratto rettilineo pari a circa 4 diametri nominali delle tubature.

Le colonne inserite in pareti perimetrali di locali notte saranno fasciate interamente con materiale che assicuri l'insonorizzazione del cavedio.

Il percorso delle colonne non deve realizzare ponti acustici fra i piani. Se le colonne sono posizionate in cavedi l'apertura fra piano e piano deve essere opportunamente richiusa con materiale isolante. Se la colonna attraversa un solaio deve essere rivestita di un materiale elastico.

Negli edifici dove la distanza fra lo scarico dell'apparecchio più alto e il piede della colonna è maggiore di 9 m, deve essere prevista colonna di ventilazione secondaria raccordata alla colonna di scarico nel seguente modo: innesto a 2,00 ml al di sopra della braga più alta ed al di sotto della braga più vicina al tratto orizzontale della colonna di scarico.

Negli edifici pluripiano (maggiore uguale a 3 p) gli apparecchi sanitari del piano più prossimo al tratto orizzontale della colonna di scarico, dovranno essere provvisti di rete autonoma di scarico (colonna e collettore), oppure, ove ciò non fosse possibile previa esplicita autorizzazione del D.L., detti scarichi dovranno raccordarsi al tratto orizzontale delle colonne in zona di non turbolenza.

Il passaggio attraverso la copertura e attraverso il solaio a terra deve essere opportunamente predisposto per garantire la continuità della impermeabilizzazione.

Tubi, curve e raccordi devono essere della stessa produzione ed avere identico spessore.

Ogni cambiamento di direzione va ottenuto ricorrendo a pezzi speciali; sono espressamente vietati angoli chiusi.

Il posizionamento di più colonne in uno stesso cavedio deve lasciare spazi tra queste tali da permettere interventi di riparazione su ciascuna di essi.

Le colonne ove siano sospese, verranno assicurate al solaio o alla parete più prossima da staffe e mensole in acciaio verniciato opportunamente fissate a guarnizioni in gomma.

Tutte le colonne si intendono poste in opera comprese le staffature di sostegno, le necessarie saldature, le giunzioni, le incassature nei muri e le protezioni necessarie.

Ove attraversino spazi in vista di locali ad uso collettivo può essere richiesto dal D.L., senza che l'impresa abbia diritto a maggiori oneri, che le colonne vengano schermate da canali di lamiera di acciaio zincato.

Ciascuna colonna deve essere prolungata, con diametro costante, fino al comignolo di ventilazione (dotato di rete anti insetti) che deve trovarsi almeno a 1 m. sopra la copertura dell'edificio ed almeno a 10 m. di distanza da qualsiasi finestra o terrazza che non si trovi almeno a 3 m. più in basso.

Per quanto possibile devono essere evitati spostamenti lungo le colonne di scarico. In ogni caso gli eventuali tratti di spostamento devono avere forte pendenza.

- Collettori di scarico

Essi sono costituiti da quelle parte della rete di scarico delle acque fecali e domestiche (separate o miste) ad andamento orizzontale che collega i sifoni ispezionabili posti al piede di ciascuna colonna alla rete fognante passando attraverso eventuali fosse di trattamento. Le reti avranno pendenza verso i punti di scarico del 1-2 %.

Nel posizionare il collettore si terrà conto delle disposizioni dell'ufficio di igiene della A.S.L. competente e, in particolare, delle norme che regolano la compatibilità tra condutture parallele o intersecantesi.

Le reti saranno collocate in trincee. Queste, il cui tracciato risulterà da apposito preciso rilievo, saranno più larghe del diametro del tubo di 20 cm per lato; il fondo sarà opportunamente regolarizzato con terra vagliata o sabbia per almeno 20 cm.

Ogni 8 ml. verrà realizzato un collare di conglomerato cementizio per il mantenimento del collettore nella posizione prestabilita. L'operazione di rinfiacco e rinterro, che avverrà solo dietro approvazione del D.L., sarà eseguita per almeno 20 cm di spessore con materiale arido e granulometria minuta.

Ogni 25 ml ed ad ogni confluenza dovrà essere situato un pozzetto d'ispezione. Curve e confluenze dovranno essere ottenute mediante l'impiego di pezzi speciali.

Norme Generali Sugli Scarichi Di Acque Meteoriche **59**

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:

In conformità alla legge 12 marzo 1990, n° 46, e del relativo Regolamento di Attuazione (D.P.R. 16 dicembre 1991 n°447), gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole della buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Livelli minimi prestazionali: la valutazione della portata di punta delle acque di scorrimento superficiale, applicabile alle aree fino a 200 ha o a durate di pioggia fino a 15 min, è data dalla formula:

$$Q = Y \times i \times A$$

dove:

- Q è la portata di punta, in litri al secondo;
- Y è il coefficiente di raccolta (fra 0,0 e 1,0), adimensionale;
- i è l'intensità delle precipitazioni piovose, in litri al secondo per ettaro;
- A è l'area su cui cadono le precipitazioni piovose (misurata orizzontalmente) in ettari.

Riferimenti normativi: UNI EN 752.

La velocità dei liquami non dovrà superare gli 0.5 m/sec.

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE:

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali, si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nel presente capitolato; valgono, comunque, le seguenti prescrizioni generali:

- in generale tutti i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con l'azione dei raggi UV, IR, ecc.
- gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, oltre a quanto detto precedentemente, se di metallo, devono resistere alla corrosione, se di altro metallo devono corrispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate devono essere realizzate con prodotti per esterni rispondenti al comma a), la rispondenza delle gronde in P.V.C. alla norma UNI 9031 soddisfa quanto sopra.
- Per i punti di smaltimento: pozzetti, caditoie, ecc., valgono, per quanto applicabili, le prescrizioni sulle fognature fornite dalla competenti autorità locali, per i chiusini e le griglie dei piazzali vale la norma UNI EN 124.

Per l'esecuzione dell'impianto, si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicati nel presente capitolato; valgono, comunque, le seguenti prescrizioni generali:

- I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare, fra parete e tubo, uno spazio libero di almeno 5 cm; i fissaggi devono essere almeno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.

- I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono; quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico delle acque usate, deve essere interposto un sifone.
- Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.
- Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedine di pareti, ecc..) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti, ecc..), per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Tubazione In P.V.C.

179

Descrizione:

Tubazione in policloruro di vinile (P.V.C.) rigido non plastificato, idonea al convogliamento dei reflui liquidi civili, conforme a quanto previsto dalle norme UNI 7443, 7447, 7448 e dal D.M. 12.12.1985, in grado di sopportare una temperatura massima permanente di almeno 70°C.

Realizzazione:

Le reti di scarico verticali ed i collettori saranno realizzati impiegando tubi, curve, raccordi e pezzi speciali in P.V.C.; le tubazioni dovranno essere dotate di bicchiere da incollare o di anello in elastomero.

Tutti i tubi forniti dovranno essere marcati con l'indicazione del materiale (P.V.C.), della categoria e del tipo, del diametro esterno, della pressione nominale, del marchio di fabbrica, del periodo di produzione nonché della sigla 'IIP' (marchio di conformità rilasciato dall'Istituto Italiano Plastici).

Nel caso sia necessario procedere all'interramento di alcuni tratti della rete di scarico, esternamente all'edificio, le tubazioni dovranno essere appoggiate su un letto di sabbia o terra vagliata e ricoperte con strato protettivo privo di materiali appuntiti; la profondità d'interramento inoltre non dovrà essere inferiore a quella prevista in progetto.

Le colonne verticali di scarico dovranno essere prolungate fino a quota copertura, mantenendo costante il diametro per tutto il loro sviluppo, in modo da assicurare la ventilazione primaria degli impianti. Ove occorrente, sarà prevista anche una rete di ventilazione secondaria, avente origine dai sifoni e dai pozzetti dei singoli apparecchi sanitari, che si innesti sulle colonne di ventilazione primaria.

Le tubazioni delle reti di ventilazione, primaria e secondaria, avranno le stesse caratteristiche di quelle delle colonne di scarico.

Le colonne verticali dovranno essere raccordate ai collettori orizzontali di scarico dell'edificio mediante doppia curva a 45 gradi.

Collettore Fognario In P.V.C.

3083

Descrizione:

Collettore fognario realizzato con tubazione in policloruro di vinile (P.V.C.) rigido, non plastificato, idonea al convogliamento dei reflui liquidi civili, conforme a quanto previsto dalle norme UNI 7443, 7447, 7448 e dal D.M. 12.12.1985, in grado di sopportare una temperatura massima permanente di almeno 70°C.

Realizzazione:

Le reti avranno pendenza verso i punti di scarico dell'1 - 2%.

I collettori fognari saranno realizzati impiegando tubi, curve, raccordi e pezzi speciali in P.V.C.; le tubazioni dovranno essere dotate di bicchiere da incollare o di anello in elastomero; nel loro posizionamento, si terrà conto delle disposizioni dell'ufficio di igiene della USL competente e, in particolare, delle norme che regolano la compatibilità tra condutture parallele o intersecanti.

Tutti i tubi forniti dovranno essere marcati con l'indicazione del materiale (P.V.C.), della categoria e del tipo, del diametro esterno, della pressione nominale, del marchio di fabbrica, del periodo di produzione nonché della sigla 'IIP' (marchio di conformità rilasciato dall'Istituto Italiano Plastici).

Le reti saranno collocate in trincee; queste, il cui tracciato risulterà da apposito preciso rilievo, saranno più larghe del diametro del tubo di 20 cm. per lato, il fondo sarà opportunamente regolarizzato con terra vagliata o sabbia per almeno 20 cm. Ogni 8 ml. verrà realizzato un collare di conglomerato cementizio per il mantenimento del collettore nella posizione prestabilita. L'operazione di rinfianco e rinterro, che avverrà solo dietro approvazione della D.L., sarà eseguita per almeno 20 cm. di spessore con materiale arido e granulometria minuta.

Ogni 25 ml. e ad ogni confluenza dovrà essere situato un pozzetto di ispezione.

Curve e confluenze dovranno essere ottenute mediante l'impiego di pezzi speciali.

Le colonne montanti dovranno essere raccordate ai collettori orizzontali di scarico dell'edificio mediante doppia curva a 45 gradi.

Canale Di Gronda In Lamiera Zincata A Caldo, Finito A Smalto Sintetico Ad Acqua 183

Descrizione:

Canale di gronda ottenuto tramite assemblaggio e messa in opera di elementi preformati (compresi curve, pezzi speciali, giunti, raccordi, ecc.), realizzati con l'impiego di lamiera di acciaio non legato, piatto, laminata a freddo del tipo, salvo diversa prescrizione, Fe KP GZ, zincata per immersione a caldo in zinco di prima fusione del tipo ZN A 98,25 UNI 2013 rivestimento Z 350; pretrattata con primer e verniciata con due mani di smalto sintetico all'acqua. Cicogne o staffe in acciaio zincato; giunzioni chiodate con ribattini di rame e saldate con saldature ad ottone.

Realizzazione:

I canali di gronda dovranno essere collocati in opera con le pendenze necessarie al perfetto scolo delle acque, in ogni caso, la pendenza minima sarà non inferiore allo 0,5% e la lunghezza dei canali sarà non superiore a 12,50 m. per pendenza.

Gli sbocchi nei pluviali saranno sempre protetti da griglia parafoglie in materiali inossidabili.

I bordi esterni dei canali di gronda saranno a quota leggermente più bassa di quelli interni, in modo da impedire, in caso di otturazione, travasi dell'acqua verso l'edificio.

I canali esterni potranno avere la sagoma tonda o a gola, con riccio interno o esterno, ovvero sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni o i particolari di progetto, saranno sostenuti da robuste cicogne murate o fissate alla armatura della copertura a distanza massima di 80 cm; per tratti di notevole lunghezza verranno predisposti opportuni giunti di dilatazione.

Terminale In Ghisa 3186

Descrizione:

Terminale di pluviale in ghisa

Realizzazione:

Il terminale in ghisa sarà da applicare nella parte al piede del pluviale discendente dalla copertura, in modo da avere una superficie più resistente agli urti

Pluviale In Lamiera D'alluminio Preverniciato Spess. 8/10 319 **Colore A Scelta della DD.LL.**

Descrizione:

Canalizzazione pluviale ottenuta per assemblaggio e messa in opera di tubazioni di forma quadra o circolare realizzati con l'impiego di lamiera di alluminio preverniciato, piatto, laminato a freddo, zincato per immersione a caldo in zinco di prima fusione del tipo ZN A 92,25 UNI 2013, rivestimento Z 350

Sono comprese le curve al piede, collari e accessori di fissaggio di fissaggio.

Realizzazione:

Le dimensioni dei pluviali risulteranno dal calcolo delle superfici di copertura tenendo conto che non potranno impiegarsi diametri inferiori a 80 mm né superiori a 150 mm.

I pluviali saranno posti in opera a distanze non superiori ai 25 ml e saranno fissati alla struttura muraria, a non meno di 5 cm dal filo esterno della parete, mediante opportuni bracciali snodati e collari ad interasse massimo di 1,50 ml.

Saranno sempre impiegati idonei pezzi speciali (raccordi, curve, ecc.), giunzioni adeguate e materiali ausiliari di tenuta al fine di garantire la perfetta tenuta della tubazione.

Al piede di ogni colonna sarà realizzato un pozzetto sifonato, ubicato in maniera da rendere possibile ispezioni.

Il piede di ogni colonna (se esterna) per un'altezza di 2,00 ml sarà costituito da tubo di ghisa, catramato a caldo sia internamente sia esternamente (oppure cementato internamente), munito all'estremità inferiore, di apposito gomito a 90°.

Al piano copertura saranno predisposte adeguate griglie parafoglie.

Pozzetto Prefabbricato In Calcestruzzo Armato Di Allacciamento Alla Rete Fognaria Comunale **300**

Descrizione:

Pozzetto di allacciamento alla rete fognaria comunale prefabbricato costituito da uno o più elementi (anelli) in conglomerato vibrato o centrifugato ad alto dosaggio di cemento (tra 350 e 400 kg/m³) di spessore uniforme, elevata resistenza a flessione e in frattura, grana omogenea, compatta e resistente.

Se non trattati a vapore, gli elementi avranno stagionatura di almeno 28 gg.

Sono compresi i chiusini di copertura di tipo stagno e gli elementi speciali per la realizzazione del setto trasversale che, realizzando il sifone, garantisce una chiusura idraulica non inferiore a 16 cm. Le dimensioni del pozzetto ed il numero di anelli costituenti l'altezza complessiva dello stesso sono indicate nel progetto esecutivo della rete fognaria.

Il pozzetto verrà rinfiancato esternamente in cls magro ben vibrato onde garantire la tenuta dei giunti fra gli elementi.

Livelli minimi prestazionali di resistenza meccanica: la resistenza meccanica delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-1. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. Inoltre, nel caso di pozzetti o di scatole sifoniche muniti di griglia o di coperchio in ghisa dolce, acciaio, metalli non ferrosi, plastica oppure in una combinazione di tali materiali con il calcestruzzo, la deformazione permanente non deve essere maggiore dei valori elencati dalla norma suddetta. Per le griglie deve essere applicato un carico di prova P di 0,25 kN e la deformazione permanente f ai 2/3 del carico di prova non deve essere maggiore di 2,0 mm.

Riferimenti normativi: UNI EN 1253-1.

Livelli minimi prestazionali al controllo della tenuta: la capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2 sottoponendo il pozzetto ad una pressione idrostatica a partire da 0 bar fino a 0,1 bar. La prova deve essere considerata superata con esito positivo quando, nell'arco di 15 min, non si verificano fuoriuscite di fluido.

Riferimenti normativi: UNI EN 476; UNI EN 1253.

Pozzetto in cls armato con chiusino carrabile **3250**

Descrizione:

Pozzetto prefabbricato cm x x x (dimensioni interne) in cemento armato con sifone in opera, completo di lapide rinforzata con chiusino e telaio in ghisa UNI EN 24, o analogo in cls carrabile compreso platea e rinfianchi in calcestruzzo Rck 150 di spessore non inferiore a cm 10, compreso giunzioni, scavo e rinterro il tutto per dare il titolo compiuto e finito a regola d'arte. Metodo di misura - cadauno per elemento posto in opera

Pozzettone con chiusino in ghisa **3253**

Descrizione:

Pozzettone in c.a. gettato in opera x x xH (dimensioni interne) con sifone, completo di lapide rinforzata con chiusino e telaio in ghisa UNI EN 24, compreso, platea e rinfianchi in calcestruzzo Rck 150 di spessore non inferiore a cm 10, compreso giunzioni, scavo e rinterro, escluso apparecchi di pompaggio ed elementi meccanico impiantistici ma compreso ogni altro onere per dare il titolo perfettamente finito a regola d'arte come da particolari costruttivi. Metodo di misura - cadauno per elemento posto in opera

Canaletta Di Raccolta Acque Piovane In Elementi Prefabbricati Di Cls E Griglia In Acciaio Zincato A Caldo **772**

Descrizione:

Canaletta di raccolta delle acque di scorrimento superficiale realizzata in elementi prefabbricati di cls secondo le dimensioni precisate in progetto, collegata alla rete di scarico delle acque piovane mediante raccordo sifonato o collegamento ad un pozzetto sifonato esistente nella stessa rete; copertura assicurata da griglia in acciaio galvanizzato di portanza adeguata ai carichi previsti.

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Caratteristiche:

Saranno confezionati con alti dosaggi di cemento e vibrati in modo da ottenere un peso specifico non inferiore a 2,4 Kg/dmc ed una resistenza del calcestruzzo non inferiore a R'cK 300/400 kg. cmq.

a) Cordonati

I cordonati in cls per il contenimento di marciapiedi avranno dimensioni di cm. 10x25 e lunghezza non inferiore a cm. 100. Saranno rifiniti nelle facce a vista con lo spigolo esterno smussato.

b) Pozzetti

I pozzettoni di ispezione delle fognature di acque nere saranno in cls prefabbricato delle dimensioni interne di cm. 80x120 o 100x100, con altezza di 200* 400 cm.

I pozzetti per caditoie saranno in cls armato e vibrato delle dimensioni di cm. 40x40x60 o 50x50x60.

c) Lapidini in cls vibrato con stelloncino

Avranno le dimensioni di cm. 50x50x10, ed il loro impiego sarà consentito solo nelle zone a traffico non carrabile.

d) Masselli di cls cementizio autobloccanti

Saranno in multistrato di cls dello spessore di cm 6 con strato di antiusura al quarzo conglobato nella misura di circa mm. 10 e nei colori scelti dalla D.L., posati e secco su letto di sabbia ed aventi le seguenti caratteristiche:

- resistenza a compressione non inferiore a Kg/cmq 850
- resistenza all' usura non superiore a mm 2,50
- resistenza ai cloruri non superiore a mg./mmq 1,50.

Materiali per Tubazioni

Caratteristiche:

Tubi di cemento

I tubi di cemento dovranno essere formati con un impasto di conglomerato cementizio vibrato e centrifugato a pressione costante dosato a 350 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di idoneo miscuglio secco di materia inerte.

I tubi dovranno essere bene stagionati, rettilinei, a sezione interna perfettamente circolare, di spessore uniforme e senza screpolature.

Le superfici interne ed esterne dovranno essere perfettamente lisce.

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

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

Lo spessore dei tubi dovrà al minimo risultare come appresso:

diametro	cm	10	15	20	30	40	50	60
spessore mm		20	25	28	38	45	50	60

Tubi, giunti e raccordi di cemento amianto

I manufatti saranno composti da un'intima miscela di amianto in fibre e cemento siderurgico, con eventuale aggiunta di materiali silicei e dovranno risultare rispondenti a quanto prescritto dalla norma UNI 5341/76.

Tutti gli elementi dovranno presentare alla rottura una compattezza uniforme esente da soffiature.

Le superfici interne ed esterne dovranno risultare prive di imperfezioni ed essere impermeabili, resistere agli sforzi meccanici, essere inalterabili agli acidi, resistenti al gelo ed alle alte temperature, incombustibili ed isolanti.

Tutti i manufatti porteranno il marchio del produttore.

Tubi in polietilene

Saranno del tipo ad alta densità rispondenti alle prescrizioni del Ministero della Sanità per convogliamento di liquidi alimentari ed acqua potabile in particolare (Circolare 102 del 2/12/1978 ecc.) e dotati del marchio dell' I.I.P. (Istituto Italiano dei Plastici). Dovranno rispondere alle norme UNI 7611/76 e saranno idonei a pressioni di esercizio di 16 bar.

Per i diametri DN 16 - 20 - 25 - 32 - 40 - 50 - 63 mm. gli spessori risulteranno rispettivamente di 2,3 - 2,8 - 3,5 - 4,5 - 5,6 - 6,9 - 8,7 mm.

Come per gli altri tubi sono a carico dell'impresa tutti i pezzi speciali necessari o richiesti (compresi nel prezzo in opera del tubo, salvo il giunto che È compreso nel prezzo a piÈ d' opera) escluso solo quelli per l'eventuale allacciamento di un privato sul tubo principale ed ovviamente escluso gli apparecchi idraulici (saracinesche, sfiati, ecc.) per cui sono tuttavia compresi nel prezzo I pezzi speciali necessari alla loro installazione.

E previsto anche il tipo PESO per condotte in pressione

Tubi in pvc

Saranno del tipo rigido idoneo a fognature stradali, rispondente alle norme UNI 7447-85 del tipo 30311 (sede pesante) e dotati del marchio di conformità dell' I.I.P.

Il giunto sar- del tipo rapido con anello di gomma.

Per i diametri DN 125 - 160 - 200 - 250 - 315 - 400 - 500 mm. gli spessori saranno rispettivamente di 3,0 - 3,6 - 4,5 - 6,1 - 7,7 - 9,8 - 12,2 mm.

Come per gli altri tubi, sono a carico dell'impresa che si intende compensata con il prezzo in opera delle tubazioni, tutti i pezzi speciali (curve, braghe, T, tappi, riduzioni, giunti, ecc.) necessari o richiesti, escluso solo quelli occorrenti per l'eventuale attacco di privati sul tubo principale (selle usate a tale scopo, ecc.).

Ovviamente sono esclusi gli apparecchi idraulici (saracinesche, ecc.) che saranno, se impiegati, pagati a parte, escluso perÙ i pezzi speciali occorrenti per il loro attacco.

Sono inoltre compresi eventuali pezzi speciali per raccordo fra la presente tubazione e tubi in fibrocemento, ecc.

Tubi in pvc in pressione

Saranno del tipo rigido idoneo ad acquedotti in pressione, rispondenti alle norme UNI 744InS tipo 313, dotati del marchio dell' I.I.P. ed atti ad una pressione di esercizio a seconda dei casi di 10 o di 16 Kg/cmq. il materiale sar- il PVC 1 00 ed il giunto quello tipo rapido con anelli di gomma. I pezzi speciali (compresi sul prezzo in opera del tubo) saranno idonei anch' essi a pressione di esercizio a seconda dei casi di 10 o 16 kg/cmq.

Tubi di piombo

Per la fabbricazione dei tubi di piombo dovrà essere impiegato piombo di prima fusione.

I tubi di piombo dovranno essere fabbricati a macchina, senza saldature, dovranno essere privi di difetti ed avere sezione costante per tutta la lunghezza.

Tubi di ghisa

I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità.

Prima della loro messa in opera, a richiesta della D.L., saranno incatramati a caldo.

Tubi di acciaio

I tubi di acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati.

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

I tubi per tubazione acquedotto saranno tubi guaina acciaio del diametro come da corrispondente voce dell'Elenco Prezzi e come da disegni di progetto.

I tubi di acciaio dovranno corrispondere alle prescrizioni di qualità, fabbricazione e prova della Circolare n. 2136 del 5/5/1966 del ministero dei LL.PP.ed essere dimensionati secondo le direttive della medesima, salvo particolari prescrizioni che potrà dare il Committente.

I tubi dovranno essere protetti esternamente mediante rivestimento protettivo.

Gli strati protettivi dovranno risultare continui, uniformi e ben aderenti.

Di norma il rivestimento esterno sarà costituito da un doppio strato di miscela bituminosa dello spessore da 2,5 a 3,5 mm applicato a caldo, rinforzato con doppia fasciatura elicoidale di tessuto di vetrotessile, rifinito con latte di calce: spessore totale da 6 a 8 mm.

I materiali costituenti i rivestimenti dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- il bitume dovrà essere del tipo asfaltico ossidato;

- il tessuto di vetrotessile dovrà avere tessitura reticolare, peso adeguato all'uso, resistenza a trazione nel senso longitudinale 40 kg su una striscia larga 50 mm, trattamento bituminoso con bitumi ossidati e mezzo di solventi (sono tassativamente escluse le emulsioni bituminose ad acqua).

Qualora le esigenze del terreno lo impongano potranno essere richiesti dal Committente rivestimenti di tipo speciale, da studiare e stabilire di volta in volta in relazione alle effettive esigenze d'impiego.

Per esigenze particolari di isolamento termico potrà essere adottato, in aggiunta al rivestimento anticorrosivo sopra

indicato, un ulteriore rivestimento isolante eseguito con feltro di vetro o con resina poliuretana espansa.
Il Committente ha facoltà di far sostituire i tubi il cui rivestimento presentasse abrasioni, fessurazioni, lacerazioni, ecc.

Pozzetti

3015

Descrizione:

a) Pozzettoni di ispezione delle fognature (acque nere)

I pozzetti d'ispezione delle condotte di acque nere saranno in calcestruzzo vibrocompresso ad elementi componibili e solettone armato e soggetto a carichi pesanti.

Avranno dimensioni interne minime di cm. 80x1200 o 100x100, altezza variabile da cm 200 a cm 400 e saranno messi in opera con malta idrofugata di cemento dosata a ql. 4/mc. di cemento R325.

Essi saranno costruiti nelle posizioni indicate nei disegni di progetto su platea e saranno completamente rinfiancati con getto di cls magro R'ck 150 dello spessore minimo di cm. 15

Detti pozzettoni saranno verniciati internamente e per l'intera superficie, con due mani di resine epossictramose per uno spessore minimo di 500 microns.

Prima dell'applicazione di tali vernici, le superfici dovranno essere accuratamente spazzolate con spazzole metalliche e lavate successivamente con getti d'acqua in pressione. Non è ammessa la verniciatura di superfici che non si presentino assolutamente asciutte se non previa imprimitura con prodotti emulsionabili in acqua espressamente garantiti dal produttore delle vernici stesse.

I pozzettoni dovranno essere forniti di gradini in ferro alla pompiera per la discesa nel pozzetto, ancorati nella muratura per una profondità di cm. 15, sporgenti cm. 15 e lunghi cm. 40, murati con malta cementizia.

Il fondo del pozzetto dovrà essere sagomato secondo la curvatura delle tubazioni per evitare ristagni e/o depositi; il passo d'uomo sarà almeno di cm. 60.

b) Pozzettoni di ispezione componibili (acque piovane)

Su richiesta della Direzione dei lavori, in alternativa ai precedenti, si potranno predisporre pozzettoni di ispezione delle condotte, realizzati con elementi prefabbricati componibili ad anello del diametro di cm. 120 ed elementi di altezza variabile da cm. 0,25 a cm. 0,50, con pezzo speciale di raccordo alla condotta.

La chiusura sarà fatta con un elemento di cm. 60 di diametro e di cm. 0,66 di altezza.

I vari elementi saranno muniti di gradini alla pompiera realizzati in tondino di acciaio inox di 0 16 mm.

A copertura di questi pozzetti sarà previsto un chiusino in ghisa, del tipo e peso approvato dalla Direzione Lavori, solidarizzato nel getto di rinfianco dell'ultimo anello prefabbricato con gli opportuni ancoraggi.

La platea di posa ed il rinfianco dei pozzettoni saranno in cls magro R'ck 150 dello spessore minimo di cm. 20 conformemente ai disegni di progetto.

c) Pozzetti di ispezione acque nere e pluviali

Nei punti indicati dalla Direzione Lavori, potranno essere posti in opera dei pozzetti di ispezione di acque nere e pluviali, in calcestruzzo armato vibrato delle dimensioni rispettive di cm. 50x50x60, e cm. 40x40x60, spessore cm. 4. Questi pozzetti saranno posti in opera su platee di calcestruzzo magro R'ck 150 di dimensioni non inferiori a quelle dei pozzetti e spessore minimo di cm. 10.

L'altezza dal fondo del pozzetto dal tubo di scarico dovrà risultare non inferiore a cm. 20.

I tubi di entrata e di uscita verranno innestati e successivamente sigillati con getto di cls.

I sovralti necessari per raggiungere le quote di imposta delle botole, se necessario, saranno eseguiti in mattoni.

I pozzetti di ispezione di acque piovane delle aree a verde saranno muniti di lapidini in cls vibrato.

d) Pozzetti sifonati di ispezione acque piovane

I pozzetti di raccolta di acque piovane da porre sotto le caditoie stradali, saranno in cls prefabbricato vibrato delle dimensioni di cm. 50x50x60 e dello spessore di cm. 4. completi di sifone in tubo di curva di P.V.C. rigido del diametro di cm. 16, rinfiancato in cls reoplastico R'ck maggiore o uguale a Kg. 200/cmq. e dello spessore indicato dalla Direzione dei Lavori.

I sovralti necessari per raggiungere le quote d'imposta delle caditoie saranno realizzati in mattoni pieni ad una testa opportunamente intonacati.

e) Pozzetti di ispezione acque piovane ad intercettazione idraulica.

Prima dell'innesto delle reti secondarie alle condotte principali, sono stati previsti dei pozzetti ad intercettazione.

Tali pozzetti in calcestruzzo prefabbricato vibrato, delle dimensioni di cm. 50x50x60 e spessore di cm. 4, saranno realizzati secondo i disegni di progetto e posti in opera su platea di calcestruzzo magro R'ck 150 dello spessore minimo di cm. 10.

7) Chiusini

I chiusini in ghisa, siano essi carrabili o pedonali, recheranno le diciture relative all'Ente proprietario ed al tipo di servizio o rete cui essi sono riferiti.

Essi dovranno risultare perfettamente serrati nella sede della soletta di riduzione con riporti di malta cementizia o addirittura prevedere il posizionamento prima del getto della soletta stessa.

Si dà possibilità all'Appaltatore di prefabbricare le solette di riduzione in cantiere e posizionarle successivamente sul pozzetto già eseguito.

In questo caso dovrà essere interposta malta cementizia tra la soletta prefabbricata e la base su cui viene appoggiata.

In ogni caso si dovrà predisporre un'armatura di ancoraggio del telaio del chiusino al pozzetto, o alla soletta, costituita da spezzoni del diametro 8 mm., posizionati a 20 cm. di distanza reciproca, lunghi 20-25 cm., da collegarsi a n° 2 staffe del diametro 8 mm. disposte a rigiro intono al telaio del chiusino.

8) Caditoie

Le caditoie stradali saranno del tipo carrabile in ghisa e dovranno corrispondere ai disegni di progetto.

Esse saranno poste sopra ai pozzetti di raccolta di acque piovane precedentemente descritte e poste in opera su telaio in c.a. da costruire fuori opera o in ghisa ad elementi componibili.

9) Lapi di in cls per pozzetti di raccolta acque pluviali

Nelle aree a verde, a chiusura dei pozzetti di raccolta di acque pluviali, potranno essere previsti, su richiesta della Direzione dei Lavori, lapidini in cemento armato prefabbricato con ql. 4,5 di cemento vibro-compresso per ogni mc. di impasto, armato con tondino di ferro di vario metro e peso complessivo non inferiore a Kg. 7.

Capitolo 2

ATTREZZATURE INTERNE

Capitolo 2

Articolo 1

ACCESSORI DOMESTICI E COLLETTIVI

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Casellari Postali Sospesi A Parete In Lega Metallica Leggera 237

Descrizione:

Casellari postali, del tipo sospeso a parete, realizzati in lega metallica leggera anodizzata o verniciata; muniti di sportello frontale in vetro o metallo e vetro, chiusura di sicurezza con doppia copia di chiavi.

Ogni sportello sarà munito di targhetta portanome.

Quando siano da impiegarsi in esterno, i casellari postali dovranno adeguatamente protetti dalla possibile penetrazione di acqua piovana.

Realizzazione:

Gli accessori domestici d'uso di cui sono previste la fornitura e l'installazione, rispondono alla funzione di servizio cui sono preposti e ai requisiti di sicurezza statica, stabilità dimensionale, durabilità, facilità di manovra.

Ogni accessorio sarà scelto dalla stazione appaltante in base a preventiva presentazione di campioni forniti dall'Appaltatore e risponderà alle norme UNI e alle disposizioni di legge che tutelano la qualità standard di analoghi prodotti.

Scala Metallica Retrattile 238

Descrizione:

Scala in acciaio zincato, bianco od ottonato ripiegabile in tre parti; fornita di appoggi in plastica per protezione del pavimento, costituita da:

- cassone in profilo di acciaio zincato adattabile allo spessore di solaio;
- struttura portante e leve di comando in acciaio;
- gradino in acciaio zincato antisdrucchiolevole;
- molle in acciaio ad alta resistenza allo snervamento;
- cerniere di articolazione in acciaio;
- apertura e chiusura della botola per mezzo di bastone di tiraggio;
- corrimano in acciaio incorporato.

Realizzazione:

Gli accessori domestici d'uso di cui sono previste la fornitura e l'installazione, rispondono alla funzione di servizio cui sono preposti e ai requisiti di sicurezza statica, stabilità dimensionale, durabilità, facilità di manovra.

Ogni accessorio sarà scelto dalla stazione appaltante in base a preventiva presentazione di campioni forniti dall'Appaltatore e risponderà alle norme UNI e alle disposizioni di legge che tutelano la qualità standard di analoghi prodotti.

Sportello In Policarbonato Autoestinguente Per Vano Contatore Acquedotto **240**

Descrizione:

Sportello in policarbonato autoestinguente, completo di telaio, per vano contatore

Realizzazione:

Gli accessori domestici d'uso di cui sono previste la fornitura e l'installazione, rispondono alla funzione di servizio cui sono preposti e ai requisiti di sicurezza statica, stabilità dimensionale, durabilità, facilità di manovra.

Ogni accessorio sarà scelto dalla stazione appaltante in base a preventiva presentazione di campioni forniti dall'Appaltatore e risponderà alle norme UNI e alle disposizioni di legge che tutelano la qualità standard di analoghi prodotti.

Numeri Civici **244**

Descrizione:

Fornitura e posa in opera di numeri civici di forma, dimensione e materiale a scelta della D.L.

Scorta del 5% Pavimenti e Rivestimenti Alloggi e Parti Comuni **247**

Descrizione:

Scorta del 5% di pavimenti e rivestimenti (interni ed esterni) da lasciare in dotazione per ogni alloggio e per tutte le parti condominiali esterne ed interne

Targhetta Portanome In Plexiglass **302**

Descrizione:

Targhetta portanome in plexiglass trasparente di spessore mm. 3/4 con nome inciso ed evidenziato con vernice. L'applicazione alla porta d'ingresso dell'alloggio avverrà tramite n. 2 viti autofilettanti di acciaio.

Realizzazione:

Gli accessori domestici d'uso di cui sono previste la fornitura e l'installazione, rispondono alla funzione di servizio cui sono preposti e ai requisiti di sicurezza statica, stabilità dimensionale, durabilità, facilità di manovra.

Ogni accessorio sarà scelto dalla stazione appaltante in base a preventiva presentazione di campioni forniti dall'Appaltatore e risponderà alle norme UNI e alle disposizioni di legge che tutelano la qualità standard di analoghi prodotti.

Nicchia Di Alloggiamento Contatori **317**

Descrizione:

Nicchia per alloggiamento di apparecchiature impiantistiche o di attrezzature ricavata all'interno di una muratura; intonacata e tinteggiata internamente.

L'esecuzione di quest'opera comprende sia l'eventuale idonea coibentazione per evitare il crearsi di zone di ponte termico (se la nicchia è realizzata in parete perimetrale di vano riscaldato), sia la posa in opera di telaio o controtelaio di un eventuale sportello di chiusura.

Realizzazione:

Gli accessori domestici d'uso di cui sono previste la fornitura e l'installazione, rispondono alla funzione di servizio cui sono preposti e ai requisiti di sicurezza statica, stabilità dimensionale, durabilità, facilità di manovra.

Ogni accessorio sarà scelto dalla stazione appaltante in base a preventiva presentazione di campioni forniti

dall'Appaltatore e risponderà alle norme UNI e alle disposizioni di legge che tutelano la qualità standard di analoghi prodotti.

Passo D'uomo In Legno Tamburato

640

Descrizione:

Passo d'uomo in legno, costituito da anta in legno tamburata con compensato verniciato a smalto; telaio fino in legno murato direttamente al vano murario; apertura e chiusura della botola per mezzo di bastone munito di gancio di trascinamento.

Realizzazione:

Gli accessori domestici d'uso di cui sono previste la fornitura e l'installazione, rispondono alla funzione di servizio cui sono preposti e ai requisiti di sicurezza statica, stabilità dimensionale, durabilità, facilità di manovra.

Ogni accessorio sarà scelto dalla stazione appaltante in base a preventiva presentazione di campioni forniti dall'Appaltatore e risponderà alle norme UNI e alle disposizioni di legge che tutelano la qualità standard di analoghi prodotti.

Capitolo 3

ATTREZZATURE ESTERNE

Capitolo 3

Articolo 1

ALLESTIMENTI ESTERNI

NORME GENERALI

Norme Generali su Rilevati e Rinterri

11

NORME GENERALI:

) Generalità

Per la formazione dei rilevati si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati, dopo aver provveduto alla cernita e separato accatastamento dei materiali che si ritenessero idonei per la formazione di ossature, inghiaiami, costruzioni murarie, ecc., i quali restano di proprietà della Concedente come per legge.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, ed infine per le strade da eseguire totalmente in rilevato, si provvederanno le materie prelevandole da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori; tali cave potranno essere aperte dovunque l'Appaltatore riterrà di sua convenienza.

Dette cave di prestito da aprire a totale cura e spese dell'Appaltatore al quale sarà corrisposto il solo prezzo unitario di elenco per le materie escavate di tale provenienza, debbono essere trattate in modo che, tanto durante la esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, sia provveduto al loro regolare e completo scolo e restino impediti ristagni di acqua ed impaludamenti. A tale scopo l'Appaltatore quando occorra, dovrà aprire, sempre a sua cura e spese, opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza.

Le cave di prestito che siano escavate lateralmente alla strada, dovranno avere una profondità tale da non pregiudicare la stabilità di alcuna parte dell'opera appaltata, né comunque danneggiare opere pubbliche o private.

Il suolo costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati che formano il corpo stradale, od opere consimili, dovrà essere accuratamente preparato, espurgandolo da piante, cespugli, erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea, e trasportando fuori della sede del lavoro le materie di rifiuto.

La base dei suddetti rilevati, se ricadente su terreno pianeggiante, dovrà essere inoltre arata, e se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale superiore al quindici per cento, dovrà essere preparata a gradini alti circa centimetri trenta, con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno.

La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anche essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilievo a cordoli alti da m. 0,30 e m. 0,50, bene pigiata ed 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'assestamento delle terre, affinché, all'epoca del collaudo, i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

Durante la costruzione si dovrà conservare un tenore di acqua conveniente, evitando di formare rilevati con terreni la cui densità ottima sia troppo rapidamente variabile col tenore in acqua e si eseguiranno i lavori, per quanto possibile, in stagione non piovosa, avendo cura, comunque, di assicurare lo scolo delle acque superficiali e profonde durante la costruzione.

Per il rivestimento delle scarpate si dovranno impiegare terre vegetali per gli spessori previsti in progetto od ordinati dalla Direzione dei Lavori.

Si prescrive che i rilevati debbano essere eseguiti in modo stabile anche quando non siano stati realizzati i rilevati all'interno dei Lotti.

2) Formazione dei rilevati

I rilevati debbono essere eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto, ma non debbono superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale.

Nella formazione dei rilevati debbono essere innanzitutto impiegate le materie provenienti da scavi di sbancamento o di fondazione appartenenti ad uno dei seguenti gruppi A1, A2, A3 della classifica C.N.R. - U.N.I. 10006, con l'avvertenza che l'ultimo strato del rilevato sottostante la fondazione stradale, per uno spessore non inferiore a cm. 30 costipato, deve essere costituito da terre dei gruppi A1, A2 4, A2 5, se reperibili negli scavi: altrimenti deciderà la Direzione dei Lavori se ordinare l'esecuzione di tale ultimo strato con materiale di altri gruppi provenienti dagli scavi o con materie dei predetti gruppi A 1 A2-4 A2 5, da prelevarsi in cava di prestito.

Per quanto riguarda le materie del gruppo A4, provenienti dagli scavi, se la Direzione dei Lavori lo riterrà opportuno prima dell'impiego può ordinare la eventuale correzione.

Le materie di scavo, provenienti da tagli stradali o da qualsiasi altro lavoro che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilievi o riempimento dei cavi, debbono essere trasportate a rifiuto fuori della sede stradale a debita distanza dai cigli, e sistemate convenientemente, restando a carico dell'Appaltatore ogni spesa, oppure alle pubbliche discariche.

Qualora, una volta esauriti tutti i materiali provenienti dagli scavi ritenuti idonei in base a quanto sopra detto, occorressero ulteriori quantitativi di materie per la formazione dei rilevati, l'Appaltatore può ricorrere al prelevamento di materie da cave prestito, sempre che abbia preventivamente richiesto ed ottenuto l'autorizzazione da parte della Direzione dei Lavori.

E' fatto obbligo all'Appaltatore di indicare le cave, dalle quali essa intende prelevare i materiali costituenti i rilevati, alla Direzione dei Lavori che si riserva la facoltà di fare analizzare tali materiali in Laboratori ufficiali ma sempre a spese dell'Appaltatore.

Solo dopo che vi è l'assenso della Direzione dei Lavori, per l'utilizzazione della cava, l'Appaltatore è autorizzato a sfruttare la cava per il prelievo dei materiali da portare in rilevato.

Il materiale costituente il corpo del rilevato deve essere messo in opera a strati di uniforme spessore, non eccedente cm. 30.

Il rilevato per tutta la sua altezza deve presentare i requisiti di densità riferita alla densità massima secca AASHO modificata non inferiore al 90%; inoltre per l'ultimo strato di 30 cm. che costituisce il piano di posa della fondazione stradale, deve ottenersi un modulo di deformazione ME; definito dalle Norme Svizzere (SNV 70317), il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nello intervallo compreso fra 1,5 e 2,5 Kg/cmq., non deve essere inferiore a 400 Kg/cmq.

Ogni strato deve essere costipato alla densità sopra specificata procedendo alla preventiva essiccazione del materiale se troppo umido, oppure al suo inaffiamento, se troppo secco, in modo da conseguire una umidità non diversa da quella ottima predeterminata in laboratorio, ma sempre inferiore al limite di ritiro.

Ogni strato deve presentare una superficie superiore conforme alla sagoma dell'opera finita così da evitare ristagni di acqua e danneggiamenti.

Non si può sospendere la costruzione del rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione e senza che nell'ultimo strato sia stata raggiunta la densità prescritta.

Le attrezzature di costipamento debbono essere lasciate alla libera scelta dell'Appaltatore, ma debbono comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, un genere di energia costipante tale da assicurare il raggiungimento delle densità prescritte e previste per ogni singola categoria di lavoro.

Il materiale dei rilevati può essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della Direzione dei Lavori, da non pregiudicare la buona riuscita del lavoro.

L'inclinazione da dare alle scarpate è quella di cui alle sezioni allegate al progetto.

Le scarpate dei rilevati debbono essere comunque rivestite con materiale ricco di humus dello spessore minimo di cm. 20 proveniente o dalle operazioni di scoticamento del piano di posa dei rilevati stessi, o da cave di prestito .

Inoltre le scarpate debbono essere perfettamente configurate e regolarizzate procedendo altresì alla perfetta profilatura dei cigli.

Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive l'appaltatore è obbligato ad eseguire, a tutte sue spese i lavori di ricarico.

L'idoneità dei materiali verrà stabilita in base alle seguenti prove di Laboratorio:

- Prove di classificazione secondo la Tabella CNR - UNI 10006:

Prove di compattazione Proctor 2 modificata secondo normativa CNR - UNI o ASTM .

- Determinazione dell'indice di penetrazione CBR secondo la normativa ASTM D1883/61T.

NORME GENERALI:

) Marciapiedi

Il marciapiede verrà realizzato sul rilevato (eseguito secondo le modalità indicate all'art. 5, sul quale sarà posta in opera una massiciata in pietrisco di granulometria variabile, dello spessore indicativo di cm. 25 o come altrimenti precisato dalla Direzione dei Lavori.

Su quest'ultima verrà gettato un massetto di calcestruzzo dosato a ql. 2,5 di cemento R'ck 250 di cm. 10 di spessore.

I getti di calcestruzzo non devono essere eseguiti in unica soluzione, ma in riquadri di grandezza limitata (6*8 mq.). A consolidamento del sottofondo, dopo la messa in quota dei chiusini e la sistemazione degli altri sottoservizi, si procederà alla posa della pavimentazione in conglomerato bituminoso a caldo, dello spessore finito di 2 cm., realizzato secondo le modalità precedentemente indicate.

Ad opera ultimata il piano di calpestio del marciapiede deve essere uniforme ed avere una pendenza verso la carreggiata (acquatura) come indicato nelle tavole di progetto.

- Percorsi carrabili all'interno delle aree pedonali:

Questi percorsi, se e dove indicati nelle tavole di progetto, o se richiesti dalla D.L., saranno previsti con fondazione in massetto di calcestruzzo dosato a ql. 2,5 di cemento R'ck 250 dello spessore di cm. 10, armato con rete elettrosaldada in acciaio ad aderenza migliorate Fe B 44 K controllato, del diametro di 6 mm. e maglia 10 x 10 cm. e saranno eseguiti con le stesse modalità viste al punto precedente.

- Rampe per handicappati:

Queste rampe, se e dove previste nelle tavole di progetto o se richieste dalla D.L., saranno realizzate in cls gettato in opera o prefabbricate e saranno pavimentate con masselli autobloccanti di cls o con pavimentazione bituminosa, come indicato dalla Direzione dei Lavori. Tali opere saranno eseguite come indicato nei relativi capitoli del presente capitolato

2) Cordoli stradali

a) Cordoli in porfido

A delimitazione delle zone di parcheggio, delle zone verdi, dei percorsi pedonali e dei piazzali, saranno eseguiti opportuni cordoli di contenimento in porfido.

Questi devono essere posti in opera prima del getto del sottofondo dei marciapiedi e dopo il tracciamento e la determinazione dei livelli, su fondazione in calcestruzzo confezionato con 2,5 ql. cemento R325/mc., delle dimensioni risultanti dai disegni di progetto.

I cordoli saranno posti in modo da risultare leggermente incastrati; la sigillatura dei giunti sarà fatta con boiaccia cementizia dosata a ql. 4,5 di cemento R 325/mc.

b) Cordoli in cls prefabbricato

Il progetto prevede, a contenimento di alcune zone con pavimentazione in masselli autobloccanti, la posa in opera di cordoli in cls prefabbricato di dimensioni 10 x 25 cm. e lunghezza non inferiore a cm. 100; eseguite con le stesse modalità viste al punto precedente.

3) Zanelle

a) Zanelle in porfido ad un petto

Fra le cordonate ed il manto stradale in conglomerato bituminoso, per facilitare la raccolta ed il rapido deflusso delle acque meteoriche, devono essere poste in opera le zanelle.

Queste saranno costituite da lastre rettangolari di porfido, di cm. 25 di larghezza, spessore da 3*5 cm., lunghezza a correre non inferiore a cm. 20 e saranno posate su un massetto di calcestruzzo di cemento a cl. 2,5 di cemento R 325/mc. dello spessore risultante dai disegni di progetto e saranno successivamente ristuccate con boiaccia cementizia a ql. 4,5 di cemento R 325.

L'allettamento (cm. 4*5), sarà fatto con malta cementizia composta da un impasto a secco di sabbia e cemento normale R 325 dosato a ql. 2,5/mc.

La zanella dovrà avere una maggiore pendenza verso la cordonata rispetto alla pendenza data alla strada; il manto d'usura stradale deve sormontare la zanella di circa 1 c m. in senso trasversale e di circa cm. 0,5 in senso verticale.

Nei tratti di strada in piano, la zanella dovrà avere la pendenza longitudinale in direzione della caditoia, questa

pendenza sarà dello 0,5%.

A lavoro ultimato non si devono avere ristagni d'acqua .

b) Zanelle a compluvio

Nelle zone indicate dai disegni, andranno eseguite zanelle a compluvio (o doppio petto), della larghezza di 50. Le modalità di posa in opera sono le stesse viste al punto precedente.

c) Zanelle a compluvio prefabbricate in cls

Nelle aree con pavimentazioni in masselli autobloccanti la D. L. potrà richiedere la posa in opera di zanelle a doppio petto in cls cementizio preconfezionato vibrocompresso in lastre rettangolari della lunghezza di cm. 100, larghezza cm. 30, spessore cm. 7*9.

Le modalità di posa in opera sono le stesse viste al punto precedente.

Norme Generali sulla Segnaletica

18

NORME GENERALI:

1) Segnaletica orizzontale

Le segnalazioni orizzontali saranno costituite da strisce longitudinali e trasversali ed altri segni quali scritte, frecce, zebraure, pedonali, ecc.

Esse saranno nelle forme e nei colori previsti dal Vigente Codice della Strada, in particolare si utilizzeranno tre colori base: bianco, giallo ed azzurro.

Le vernici che verranno utilizzate saranno spartitraffico rifrangenti della migliore qualità.

Le aree interessate sono tutte le strade di comunicazione, nonché le aree a parcheggio.

Per il tracciamento verranno usati compressori a spruzzo di idonee capacità.

Ogni onere di tracciamento di cantiere, per dare i lavori finiti a perfetta regola d'arte, sarà a totale carico dell'Appaltatore.

2) Segnaletica verticale

Le dimensioni dei segnali di pericolo, di obbligo e di divieto, saranno quelle previste dal Codice della Strada. L'utilizzo delle dimensioni maggiorate sarà limitata a casi specifici di inserimento sulla viabilità principale.

a) Resistenza alla forza esercitata dal vento

Tutti i cartelli e pannelli normali oppure a portale, nonché i relativi basamenti per l'ancoraggio saranno costruiti in modo tale da resistere alla forza esercitata da un vento di 120 Km/ora.

b) Pannelli

I segnali saranno costruiti in lamiera d'alluminio semicrudo puro al 99% dello spessore non inferiore a 25/10 di mm. (per dischi, triangoli, frecce e targhe di superficie compresa entro i 5 mq.) e dello spessore di 30/10 di mm. per targhe superiori ai 5 mq. di superficie.

c) Rinforzi perimetrali

Ogni segnale sarà rinforzato lungo il suo perimetro da una bordatura d'irrigidimento realizzato a scatola delle dimensioni non inferiori a cm. 1,5.

d) Trattamento lamiera

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

e) Attacchi

Ad evitare forature tutti i segnali dovranno essere muniti di attacco standard (per l'adattamento ai sostegni in ferro tubolare 0 48 - 0 60 - 0 90), ottenuto mediante fissaggio elettrico o chiodato sul retro di corsoio a C della lunghezza minima di 12 cm., oppure sarà ricavato (nel caso di cartelli rinforzati o composti di pannelli multipli) direttamente sulle traverse di rinforzo ad "U".

Tali attacchi saranno completati da opportune staffe in acciaio zincato corredate di relative bullonerie, pure

zincate.

f) Pellicole

La pellicola catarinfrangente, avente le caratteristiche specificate all'articolo seguente (caratteristiche delle pellicole rifrangenti), dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del carrello, nome convenzionale a "pezzo unico", intendendo definire con questa denominazione un pezzo intero della pellicola, sagomata secondo la forma del segnale, stampata mediante metodo serigrafico con speciali paste trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli, ed infine protetto integralmente da apposito trasparente di finitura che garantisca l'inalterabilità della stampa.

La realizzazione "a pezzo unico" si riferisce a triangoli e dischi della segnaletica di pericolo, di divieto e di obbligo,

Per quanto riguarda la segnaletica di indicazione (frecce, preavvisi di bivio, ecc.) sarà interamente riflettorizzata sia per ciò che concerne il fondo del cartello che i bordi, i simboli e le iscrizioni, in modo che tutti i segnali appaiano di notte secondo lo stesso schema di colori con i quali appaiono di giorno, in ottemperanza all'art. 28 del Regolamento d'Esecuzione del Codice della Strada.

La composizione grafica dei segnali, la simbologia, i caratteri alfabetici componenti le iscrizioni, devono corrispondere a quanto stabilito dalla Circolare del Ministero dei LL. PP. n. 9540 del 20.12.1969 e n. 2730 del 19.4.1971.

In ogni caso l'altezza dei caratteri alfabetici componenti le iscrizioni (determinabile come pag. n. 12 e 13, punto 1.2 della predetta Circolare n. 9540) deve essere tale da garantire una distanza di leggibilità non inferiore a m. 75 allo scopo di mantenere un sufficiente potenziale di "bersaglio ottico" e richiamo visivo .

Tutti i segnali, a richiesta della Direzione dei Lavori, potranno essere realizzati interamente in pellicola catarinfrangente ad alta intensità luminosa, rimanendo fisse le modalità di esecuzione già sopra descritte e relative ai segnali a "pezzo unico" e a quelle d'indicazione.

Quando i segnali d'indicazione saranno di tipo e di iscrizione identici e di numero tali da giustificare in senso economico le spese per l'attrezzatura di stampa, verranno interamente realizzati col metodo serigrafico.

Le pellicole catarinfrangenti saranno applicate sui supporti metallici mediante apposita apparecchiatura che sfrutta l'azione della depressione e del calore e comunque l'applicazione dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte, secondo le prescrizioni della Ditta produttrice delle pellicole.

g) Caratteristiche delle Pellicole Rifrangenti

Viene utilizzata pellicola a normale intensità luminosa "Scot Chilite" Engineer Grade Original 3M, a microsferi incorporate, a superficie liscia, grandangolare.

E' applicata sotto vuoto a caldo con Vacuum Applicators ed offre una garanzia di durata di oltre 7 anni.

h) Fondazioni e posa in opera

La posa della segnaletica verticale dovrà essere eseguita installando i sostegni su apposito basamento di conglomerato dosato a 250 Kg. di cemento tipo R 325 per mc. di miscela inerte granulometricamente corretta nelle dimensioni minime di cm. 30x30x50.

Il basamento dovrà essere opportunamente aumentato nei cartelli di maggiori dimensioni, tenendo presente che gli impianti dovranno resistere ad una velocità massima del vento di 120 Km./ora; sarà necessario 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 tale da essere situati alla giusta distanza e posizione agli effetti della visibilità e della regolarità del traffico seguendo il progetto redatto e approvato dalla Direzione dei Lavori.

Norme Generali Sui Pavimenti

25

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:

I materiali per pavimentazioni, oltre a possedere le caratteristiche le caratteristiche specifiche relative ai materiali riportate nella sezione relativa alla Qualità dei Materiali e Componenti (Sez. IV) del presente Capitolato, dovranno rispondere anche alle norme di accettazione di cui al R. D. 16/11/1939, n° 2234 'Norme per l'accettazione delle pavimentazioni' e del D. M. 26/05/1965 n° 595 'Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici'.

Le prove da eseguire per accertare la buona qualità dei materiali da pavimentazione , in lastre o in piastrelle saranno almeno quelle di resistenza alla rottura per urto o per flessione, all'usura per attrito radente o per getto di sabbia, e la prova di gelività .

Nel caso di edifici aventi un'altezza antincendio uguale o superiore ai 12 m (misurata secondo il D.M. 30/11/1983), i pavimenti di scale, androni e passaggi comuni in genere dovranno essere realizzati con materiali di classe 0 (zero) di

reazione al fuoco, certificata secondo i D.M. 26/06/1984.

Qualora l'altezza antincendio non superi i 32 m, per gli androni ed i passaggi comuni sono ammessi anche materiali di classe 1 (uno) di reazione al fuoco, certificata secondo i D.M. 26/06/1984.

Non sono soggetti alle suddette prescrizioni antincendio le scale ed i passaggi ubicati all'interno della stessa unità immobiliare.

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE:

Generalità

I materiali ed i manufatti di cui saranno composti i pavimenti dovranno essere conformi alle caratteristiche ed alle norme indicate nei rispettivi articoli, l'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori i campioni dei pavimenti prescritti, per la preventiva accettazione.

Criteri generali di esecuzione

Il piano su cui avviene il getto del massetto di posa sarà stato preventivamente pulito da ogni detrito ed uniformemente bagnato.

Il massetto di posa può integrare gli elementi impiantistici solo se il suo spessore, considerato un ricoprimento minimo di 3 cm degli stessi, non supera i 5 cm; altrimenti si provvederà, senza che l'Appaltatore abbia diritto a maggiori compensi, alla esecuzione di idoneo strato di regolarizzazione ed integrazione.

Gli eventuali impianti saranno, comunque, bloccati al supporto con malta cementizia lungo l'intero percorso.

Lo strato di regolarizzazione ed integrazione sarà sempre eseguito prima dell'inserimento di eventuale strato di separazione con funzione di isolamento acustico, di impermeabilizzazione o altro.

Eventuali giunti di rottura previsti nello strato di supporto verranno eseguiti anche nel massetto di posa e nella pavimentazione.

La preparazione della malta per la formazione del massetto di posa varierà in funzione della qualità del materiale di rivestimento e delle condizioni atmosferiche, sia per quanto attiene la presenza e quantità di calce e cemento sia per la quantità di acqua di impasto.

In generale si utilizzerà la calce in aggiunta al cemento nei periodi estivi ed in presenza di semigres mentre, sarà esclusa per materiali smaltati e porosi.

L'umidità del massetto sarà in funzione della capacità di assorbimento del materiale di rivestimento.

Le fasce di livello andranno posate, con andamento parallelo, ogni 1,5 ml.

Il piano di livello già verificato e battuto nella posa di soglia e davanzali costituirà la guida nella determinazione del livello finito del massetto di posa.

La bagnatura degli elementi avverrà secondo le esigenze dei materiali adottati e della stagione della posa. Per questa operazione è assolutamente vietato l'uso dei sanitari già installati.

La cura nella posa in opera delle piastrelle sarà tale da garantire la regolarità della pavimentazione finita nei limiti delle tolleranze consentite che sono:

- planarità d'insieme - scarto non maggiore del 2%;
- planarità locale sotto regolo di 2 m - inferiore a 4 mm;
- planarità locale sotto regolo di 1 m - inferiore a 3 mm;
- planarità locale sotto regolo di 0,6 m - inferiore a 2 mm.

I criteri generali della posa quali allineamento di partenza, interruzioni, corrispondenze con rivestimenti, verifica della perpendicolarità delle pareti, saranno precisati prima dell'inizio della lavorazione e concordati con il Direttore dei Lavori.

Se non diversamente e consensualmente stabilito, l'orientamento delle piastrelle sarà parallelo ad uno dei lati di appoggio e gli impianti dei singoli vani saranno fra loro indipendenti.

Il taglio delle piastrelle avverrà con strumenti idonei a garantire la perfezione dell'operazione.

Secondo le prescrizioni impartite dalla D.L. le operazioni di posa potranno venire effettuate a giunto aperto (giunto tra 5 e 8 mm) o a giunto unito (non superiore a 3 mm).

Le superfici interne superiori a 12 mq. devono essere separate dalle pareti verticali con giunti di 3 mm di spessore.

In caso di pavimentazioni di ambienti di più di 60 mq. dovranno essere previsti giunti di almeno 1 cm ogni 6 mq.

A posa ultimata, il pavimento verrà bagnato e battuto, con idonea strumentazione, fino a far affiorare negli interstizi l'umido della malta.

L'imboiacatura avverrà fra le 12 e le 24 ore dopo l'esecuzione delle pavimentazioni e sarà eseguita con solo cemento per fughe fra piastrelle fino a 3 mm., per fughe maggiori verrà aggiunta sabbia nel rapporto di 800/1000 kg./mc.; la granulometria della sabbia varierà in relazione alla larghezza del giunto

Eseguita questa operazione, si procederà alla pulizia del pavimento con mezzi idonei ad evitare danni alla pavimentazione (tela di juta o spugna).

Il transito di servizio sulla pavimentazione dovrà essere impedito prima di 3 giorni dall'avvenuta esecuzione. Eventuali transiti obbligati dovranno effettuarsi su opportuni tavolati posati su strati di materiale ammortizzante (sabbia o segatura).

Nella realizzazione di pavimenti per protezioni pesanti di coperture o impermeabilizzazioni, la pavimentazione e la

sottostante malta dovranno essere frazionate in riquadri di lato non superiore a ml 4; i giunti saranno colmati con mastice poliuretano.

Inoltre, il massetto di posa dovrà appoggiare su uno strato di sabbia di almeno 2 cm. di spessore o cartonfeltro da 500 gr/mq.

Le bordature poste a delimitazione delle pavimentazioni dei balconi dovranno essere in marmo o pietra naturale (a scelta della D.L.), avranno larghezza non inferiore a 20 cm, spessore non inferiore a 3 cm.

Nel caso di pavimenti discontinui, a divisione dei due pavimenti si consiglia di collocare un listello di ottone. Pavimentazioni con masselli autobloccanti

La posa in opera dei masselli di cls autobloccanti sarà effettuata secondo i disegni previsti dal progetto e gli schemi di posa e le prescrizioni impartite dalla Direzione dei Lavori.

Il materiale deve essere di ottima qualità e con le caratteristiche definite al capo III, la finitura sarà al quarzo, il colore deve essere costante ed esente da macchie e difetti, spessore tra cm 6 e 8 in funzione del tipo di traffico.

La pavimentazione poserà su sottofondo compatto privo di impurità nocive e provvisto dei necessari dispositivi di drenaggio; su questo sarà realizzato uno strato di tout-venant di cm 20 che sarà separato dal soprastante riporto di posa (sabbia di allettamento), dello spessore costante di cm 5 dopo compattazione, da uno strato di geotessuto agugliato 300 g/mq.

Ultimata la posa degli elementi sarà effettuata compattazione con vibratore a piastra e sigillature normali a intaso con sabbia, il piano di posa finito dovrà essere ben livellato e con le necessarie pendenze.

La pavimentazione sarà contenuta da cordonato o lista in c.a.v.

La posa in opera delle pavimentazioni autobloccanti dovrà essere ritardata il più possibile per consentire il perfetto assestamento del piano di posa.

Norme Generali Sull'Esecuzione Di Strade Di Servizio E 85

Parcheggi

DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:

- Decreto 11/03/1988 'Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione'.

- D. P. R. 16/09/1991 n 610 'Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada'

PROGETTO E DIREZIONE DELLE OPERE: Generalità

In linea generale, salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori, la sagoma stradale per tratti in rettilineo è costituita da due falde inclinate in senso opposto raccordate da un arco di cerchio tangente alla linea di pendenza posta a distanza di m. 0,50 dall'asse.

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, sono quelli stabiliti, tratto a tratto, dalla Direzione dei Lavori, in base alle sezioni tipo dei disegni di progetto.

L'Appaltatore deve indicare alla Direzione dei Lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità agli articoli che seguono.

La Direzione dei Lavori può ordinare prove su detti materiali presso Laboratori ufficiali.

Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere.

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

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

Preparazione del sottofondo

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

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

Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei sottofondi qui appresso stabilite, agli effetti soprattutto del grado di costipamento e dell'umidità in posto, l'Appaltatore, indipendentemente dai controlli che verranno eseguiti dalla Direzione dei Lavori, dovrà provvedere ad effettuare tutte le prove e determinazioni necessarie; a tal fine dovrà quindi, a sue cure e spese, installare in cantiere un laboratorio con le occorrenti attrezzature.

Le determinazioni necessarie per la caratterizzazione dei terreni ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego,

verranno preventivamente fatte eseguire dalla Direzione dei Lavori presso un laboratorio autorizzato.

Dopo aver rimosso il terreno costituente lo strato vegetale, aver estirpate le radici - fino ad un metro di profondità sotto il piano di posa - e aver riempito le buche così costituite, si procederà, in ogni caso, ai seguenti controlli:

a) determinazione del peso specifico apparente del secco del terreno in sito e di quello massimo determinato in laboratorio:

b) determinazione dell'umidità in sito in caso di presenza di terre sabbiose, ghiaiose o limose:

c) determinazione dell'altezza massima delle acque sotterranee nel caso di terre limose.

Per la tecnica di impiego delle terre si seguirà la norma CNR 10006.

Fresatura

La fresatura della sovrastruttura stradale per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate secondo la "direttiva macchine", D.P.R. 24/7/1996 n. 459.

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati. L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione lavori. Particolare cura e cautela deve essere rivolta alla fresatura della pavimentazione su cui giacciono coperchi o prese dei sottoservizi, la stessa Impresa avrà l'onere di sondare o farsi segnalare l'ubicazione di tutti i manufatti che potrebbero interferire con la fresatura stessa.

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

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

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

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

La ditta Appaltatrice dovrà essere in regola e attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto dei materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili

Costipamento del terreno in sito

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

a) per le terre sabbiose o ghiaiose e per le terre limose in assenza d'acqua, si dovrà provvedere al costipamento del terreno, per uno spessore di almeno 25 cm, con adatto macchinario, fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco in sito, pari almeno al 95% di quello massimo ottenuto in laboratorio;

b) per le terre argillose, si provvederà alla stabilizzazione del terreno in sito, mescolando ad esso altro materiale idoneo, in modo da ottenere un conglomerato, a legante naturale, compatto ed impermeabile, dello spessore che verrà indicato volta per volta e costipato fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari al 95% del massimo ottenuto in laboratorio.

Nel caso in cui le condizioni idrauliche siano particolarmente cattive, il provvedimento di cui sopra sarà integrato con opportune opere di drenaggio.

Se il terreno deve sopportare un rilevato di altezza maggiore di 0,50 cm, si seguiranno le seguenti norme:

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

b) per le terre argillose si procederà analogamente a quanto indicato al punto b) del cap. precedente.

Le prove di costipamento avverranno seguendo la norma CNR BU 69.

Modificazione dell'umidità in sito

L'umidità di costipamento non dovrà mai essere maggiore del limite di ritiro, diminuito del 5%; nel caso che l'umidità del terreno in sito sia maggiore di questo valore, occorrerà diminuirlo, mescolando alla terra, per lo spessore che verrà indicato dalla Direzione dei Lavori, altro materiale idoneo asciutto, oppure lasciandolo asciugare all'aria, previa disgregazione.

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

L'umidità sarà misurata secondo la norma CNR 10008.

Fondazione in misto di fiume o di cava

Le fondazioni con misti di fiume o con detriti di cava frantumato, ghiaia o pietrisco o altro, dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico.

Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere inferiore a 20 cm.

Lo strato deve essere assestato mediante cilindatura.

Se il materiale lo richiede per scarsità di potere legante, è necessario correggerlo con terre passanti al setaccio 0,4 UNI, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo e che, per le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo), non danneggi la qualità dello strato stabilizzato.

In caso di danni di questo tipo, lo strato dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Appaltatore.

Le cilindature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro; a lavoro finito la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile.

Le stesse norme valgono per le fondazioni costruite con materiale di risulta, con la precisazione che tale materiale non dovrà comprendere sostanze alterabili e che possano rigonfiare a contatto con l'acqua.

Massicciate

Le massicciate, tanto se debbono formare la definitiva carreggiata portante il traffico dei veicoli e di per sé resistente, quanto se debbano eseguirsi per consolidamento o sostegno di pavimentazioni, destinate a costituire la carreggiata stessa, saranno eseguite con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare.

Il pietrisco sarà ottenuto con spezzatura meccanica, avendo cura di adoperare tipi di frantoi meccanici, che spezzino il materiale in modo da evitare che si determinino fratture nell'interno dei singoli pezzi di pietrisco.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di fare allontanare o di allontanare dalla sede stradale, a tutte spese e cure dell'Impresa, il materiale di qualità scadente.

Il materiale sarà sparso e regolarizzato in modo che la superficie della massicciata, ad opera finita, abbia il profilo indicato nel progetto.

Tutti i materiali da impiegare per la formazione della massicciata stradale dovranno soddisfare alle 'Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali' di cui al 'Fascicolo n. 4' del Consiglio Nazionale delle Ricerche, edizione 1953.

Il materiale per la formazione della massicciata, dopo la misura, deve essere steso in modo regolare ed uniforme, mediante adatti distributori meccanici; l'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non deve essere superiore a 15 cm.

Qualora la massicciata non debba essere cilindrata, si provvederà a darle una certa consistenza, oltre che con l'impiego di pietrisco (da 60 a 25 mm, escludendo rigorosamente le grosse pezzature), mediante lo spandimento di sabbione di aggregazione che renda possibile l'amalgama dei vari elementi sotto un traffico moderato.

Per la fondazione e la massicciata si seguiranno le norme CNR BU 9, 80, 93, 95, 104.

Cilindratura delle massicciate

La cilindatura delle massicciate sarà eseguita, in generale, con rullo compressore a motore del peso non minore di 16 tonnellate, e questo sia che si tratti di cilindrare a fondo le stesse per conservarle a macadam ordinario, sia che siano eseguite per spianamento e regolarizzazioni di piani di posa di pavimentazioni, oppure che si tratti di cilindature per preparare la massicciata a ricevere trattamenti superficiali, rivestimenti, penetrazioni e relativo supporto, o per supporto di pavimentazioni in conglomerati asfaltici bituminosi o altro.

Il rullo, nella sua marcia di funzionamento, manterrà la velocità oraria uniforme non superiore a 3 km.

Per la chiusura e rifinitura della cilindatura si impiegheranno rulli di peso non superiore a 14 tonnellate, e la loro velocità potrà essere anche superiore a quella suddetta, nei limiti delle buone norme di tecnica stradale.

Il lavoro di compressione o cilindatura dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso la zona centrale; il rullo dovrà essere condotto in modo che, nel cilindrare una nuova zona, passi sopra una striscia di almeno 20 cm della zona precedentemente cilindrata, e che nel cilindrare la prima zona marginale venga a comprimere anche una zona di banchina di almeno 20 cm di larghezza.

Non si dovranno cilindrare o comprimere strati di pietrisco o ghiaia di spessore superiore a cm 12, misurati sul pietrisco soffice sparso, e quindi prima della cilindatura.

Quanto alle modalità di esecuzione delle cilindature queste possono essere:

di tipo chiuso, di tipo parzialmente aperto, di tipo completamente aperto; a seconda dell'uso cui deve servire la massicciata a lavoro di cilindatura ultimato e dei trattamenti o rivestimenti coi quali è previsto che debba essere protetta.

Qualunque sia il tipo di cilindatura, fatta eccezione delle compressioni di semplice assestamento, occorrenti per poter aprire al traffico senza disagio del traffico stesso, almeno nel primo periodo, la strada o i tratti da conservare a macadam semplice, tutte le cilindature in genere debbono essere eseguite in modo che la massicciata, ad opera finita e nei limiti resi possibili dal tipo cui appartiene, risulti cilindrata a fondo, in modo che gli elementi che la compongono acquistino

lo stato di massimo addensamento.

1. La cilindratura di tipo chiusa dovrà essere eseguita con uso di acqua, purtuttavia limitato, e con impiego, durante la cilindratura, di materiale di saturazione (aggregante), costituito da sabbione pulito e scevro di materie terrose da scegliere fra quello con discreto potere legante, o da detriti dello stesso pietrisco, se questo sia ritenuto idoneo allo scopo.

Questo materiale, col sussidio dell'acqua e con la cilindratura condotta a fondo, dovrà riempire completamente i vuoti che, anche nello stato di massimo addensamento del pietrisco, restano tra gli elementi del pietrisco stesso.

Ad evitare che per eccesso di acqua si verifichino inconvenienti immediati o cedimenti futuri, si dovranno aprire frequenti tagli nelle banchine, creando dei canaletti di sfogo, di profondità non inferiore allo spessore della massicciata, ed eventuale sottofondo e con pendenza verso l'esterno.

La cilindratura sarà protratta fino a completo costipamento col numero di passaggi occorrenti in relazione alla qualità e durezza del materiale prescritto per la massicciata, e in ogni caso non mai inferiore a 120 passate.

2. La cilindratura di tipo semiaperto, a differenza della precedente, dovrà essere eseguita con le modalità seguenti:

a) l'impiego di acqua dovrà essere pressoché completamente eliminato durante la cilindratura, limitandone l'uso ad un innaffiamento moderato del pietrisco prima dello spandimento e configurazione, in modo da facilitare l'assestamento dei materiali di massicciata durante le prime passate del compressore, ed a qualche leggerissimo innaffiamento in sede di cilindratura e limitatamente allo strato inferiore da cilindrare per primo e ciò laddove si verificasse qualche difficoltà per ottenere l'assestamento suddetto. Le ultime passate di compressore, e comunque la cilindratura della zona di massicciata che si dovesse successivamente cilindrare al disopra della zona suddetta, dovranno eseguirsi totalmente a secco;

b) il materiale di saturazione da impiegare dovrà essere della stessa natura, essenzialmente arida e preferibilmente silicea, nonché almeno della stessa durezza, del materiale, preferibilmente siliceo, che verrà prescritto ed impiegato per le massicciate da proteggere coi trattamenti superficiali e rivestimenti suddetti.

Si potrà anche impiegare materiale detritico ben pulito proveniente dallo stesso pietrisco formante la massicciata (se è previsto impiego di pietrisco), oppure graniglia e pietrischetto sempre dello stesso materiale.

L'impiego dovrà essere regolato in modo che la saturazione dei vuoti resti limitata alla parte inferiore della massicciata e rimangano, nella parte superiore per un'altezza di alcuni centimetri, i vuoti naturali risultanti dopo completata la cilindratura.

Qualora vi sia il dubbio che, per la natura o dimensione dei materiali impiegati, possano rimanere in questa parte superiore vuoti eccessivamente voluminosi a danno dell'economia del successivo trattamento, si dovrà provvedere alla loro riduzione unicamente mediante l'esecuzione dell'ultimo strato, che dovrà poi ricevere il trattamento, con opportuna mescolanza di diverse dimensioni dello stesso materiale di massicciata.

La cilindratura sarà eseguita col numero di passate che risulterà necessario per ottenere il più perfetto costipamento in relazione alla qualità e durezza del materiale di massicciata impiegato, ed in ogni caso con numero di passate non minore di 80.

Il tipo di cilindratura semiaperto è quello da eseguire per le massicciate che si debbano proteggere con applicazioni di una mano (di impianto) con o senza mani successive, di bitume o catrame, a caldo od a freddo, o per creare una superficie aderente a successivi rivestimenti, facendo penetrare i leganti suddetti più o meno profondamente nello strato superficiale della massicciata (trattamento in semipenetrazione).

2. La cilindratura di tipo completamente aperto differisce a sua volta dagli altri sopradescritti in quanto deve essere eseguita completamente a secco e senza impiego di sorta di materiali saturanti i vuoti.

La massicciata viene preparata per ricevere la penetrazione, mediante cilindratura che non è portata subito a fondo, ma sufficiente a serrare fra loro gli elementi del pietrisco, che deve essere sempre di qualità durissima e preferibilmente siliceo, con le dimensioni appropriate: Il definitivo e completo costipamento viene affidato alla cilindratura, da eseguirsi successivamente alla applicazione del trattamento in penetrazione.

Massicciata a macadam ordinario

Le massicciate da eseguire e conservare a macadam ordinario saranno semplicemente costituite con uno strato di pietrisco o ghiaia di qualità, durezza e dimensioni conformi a quelle indicate nella normativa di riferimento, o da mescolanza di dimensioni assortite, secondo gli ordini che saranno impartiti in sede esecutiva dalla Direzione dei Lavori.

I materiali da impiegare dovranno essere scevri di materie terrose, detriti, sabbie e comunque di materie eterogenee. Essi saranno posti in opera nell'apposito cassonetto spargendoli sul fondo e sull'eventuale sottofondo per l'altezza indicata dal progetto, configurati accuratamente in superficie secondo il profilo assegnato alla sagoma trasversale in rettilineo, e a quello in curva che sarà ordinato dalla Direzione dei Lavori.

Se per la massicciata è prescritta la cilindratura a fondo, questa sarà eseguita con le modalità relative al tipo chiuso descritto nel precedente articolo. In entrambi i casi si dovrà curare di sagomare nel modo migliore la superficie della

carreggiata secondo i prescritti profili trasversali .

Preparazione della superficie delle massicciate cilindrate da sottoporre a trattamenti superficiali

L'applicazione, sulla superficie delle massicciate cilindrate di qualsiasi rivestimento a base di leganti bituminosi, catramosi od asfaltici, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, e cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango, in modo da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco.

Ove la ripulitura della superficie della massicciata non sia già stata conseguita attraverso un accurato preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore (da eseguirsi immediatamente prima dello spandimento e della compressione meccanica), la pulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche, cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili. L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo che la Direzione dei Lavori consenta l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi della massicciata.

Sarà, di norma, prescritto il lavaggio quando, in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la massicciata, il costipamento di quest'ultima superficie sia tale da escludere che essa possa essere sconvolta dalla azione del getto d'acqua sotto pressione, e si impieghino, per il trattamento superficiale, emulsioni.

Per leganti a caldo, il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi; e sarà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della massicciata, in modo da tener conto della necessità di avere, per quei trattamenti a caldo con bitume o catrame che lo esigono, una massicciata perfettamente asciutta.

Trattamenti superficiali ancorati eseguiti con emulsioni bituminose

La preparazione della superficie stradale dovrà essere effettuata come precedentemente descritto.

1. La prima applicazione di emulsione bituminosa sarà fatta generalmente a spruzzo di pompe a piccole dimensioni da applicarsi direttamente ai recipienti, regolando l'uniformità della stesura del legante, ed effettuando una vera e propria, sia pur limitata, semipenetrazione parziale.

Nell'esecuzione di tale trattamento, non si dovrà mai scendere sotto a 3 kg per mq (per la prima mano), e dovranno adoperarsi emulsioni al 55% sufficientemente viscoso.

Si dovrà poi sempre curare che all'atto dello spandimento, sia allentata la rottura dell'emulsione e quindi, ove nella stagione calda la massicciata si presentasse troppo asciutta, essa dovrà essere leggermente inumidita.

Di norma, invece di procedere alla stesura dell'emulsione in un sol tempo, e soprattutto per ottenere che si costituisca una parte di manto di usura, la prima mano si effettuerà in due successive passate: nella prima si impiegheranno 2,000 kg di emulsione per metro quadrato di superficie di carreggiata, la seconda sarà effettuata, immediatamente dopo la prima, impiegando 1,000 kg di emulsione per mq.

Si dovrà curare di far seguire sempre ai trattamenti una leggera cilindratura.

La quantità complessiva di graniglia di saturazione, delle dimensioni da 10 a 15 per la prima stesa, e da 5 mm circa per la seconda mano, salirà ad almeno 20 litri per metro quadrato per la realizzazione in due tempi .

Aperta la strada al traffico, dopo i due tempi, l'impresa dovrà provvedere perchè per almeno otto giorni dal trattamento il materiale di copertura venga mantenuto su tutta la superficie, provvedendo, se del caso, ad aggiunta di pietrischetto.

Dopo otto giorni si provvederà al recupero di tutto il materiale non incorporato.

2. L'applicazione della seconda mano (la spalmatura che costituirà il manto di usura), sarà effettuato a non meno di un mese dallo spargimento dell'emulsione del secondo tempo della prima mano, dopo aver provveduto, se occorre, ad un'accurata rappezzatura dell'applicazione precedentemente eseguita ed alla pulizia della superficie precedentemente bitumata. Tale rappezzatura sarà preferibilmente eseguita con pietrischetto bitumato.

Il quantitativo di emulsione bituminosa da applicare sarà non meno di 1,200 kg per mq, salvo maggiori quantitativi che fossero previsti nell'elenco dei prezzi.

Allo spandimento dell'emulsione seguirà - immediatamente dopo o con un certo intervallo di tempo, a seconda della natura dell'emulsione stessa - lo spargimento della graniglia (normale o pietrischetto) di saturazione, della dimensione di circa 8 mm e nella quantità complessiva di circa un metro cubo per ogni 100 mq di carreggiata.

Lo spandimento sarà seguito da una leggera rullatura, da eseguirsi preferibilmente con rullo compressore a tandem.

Il pietrischetto o graniglia provverrà prevalentemente da idonee rocce di natura ignea, comunque aventi resistenza alla compressione non inferiore a 1500 kg/cm, coefficiente di frantumazione non superiore a 125 - coefficiente di qualità non inferiore a 14.

3. I quantitativi di emulsione bituminosa e di graniglia potranno variare all'atto esecutivo con susseguente variazione dei prezzi. È tassativamente vietato il reimpiego del materiale proveniente dalla prima mano rimasto libero, raccolto mediante scopatura del piano viabile prima dell'applicazione della seconda mano.

Indipendentemente da quanto potrà risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benessere della Direzione dei Lavori, sulle forniture delle emulsioni, l'Impresa resta sempre contrattualmente obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che, dopo la loro esecuzione, non abbiano dato sufficienti risultati e che sotto l'azione delle piogge abbiano dato segno di rammollimenti, o stempramento o si siano dimostrate soggette a facili asportazioni, mettendo a nudo le sottostanti massicciate.

Trattamenti superficiali ancorati eseguiti con una prima mano di emulsione bituminosa a freddo e la seconda con bitume a caldo

1. Per la preparazione della superficie stradale e per la prima applicazione di emulsione bituminosa e semipenetrazione valgono in tutto le norme stabilite dall'articolo precedente.

La Direzione dei Lavori potrà ugualmente prescrivere l'applicazione del primo quantitativo di emulsione suddividendo i 3,000 kg (o altra maggiore quantità che fosse prescritta) in due tempi con conseguente aumento di materiale di copertura.

L'applicazione di bitume a caldo per il trattamento superficiale sarà fatta con kg 1 di bitume per mq, facendo precedere un'accurata ripulitura del trattamento a semipenetrazione, la quale sarà fatta esclusivamente a secco e sarà integrata, se del caso, dagli eventuali rappezzi che si rendessero necessari, da eseguirsi di norma con pietrischetto bitumato.

Detta applicazione sarà eseguita sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di tempo caldo e secco. Condizione ideale sarebbe che la temperatura della strada raggiungesse i 40 °C.

Il bitume sarà riscaldato tra 160 °C e 180 °C entro adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa.

Il controllo della temperatura dovrà essere rigoroso per non avere, a causa dell'insufficiente riscaldamento, una scarsa fluidità ovvero, per un eccessivo riscaldamento, un'alterazione del bitume che ne comprometta le qualità leganti.

La superficie della massicciata così bitumata dovrà essere subito saturata con spandimento uniforme di graniglia normale o pietrischetto, scelto e pulito, delle dimensioni di circa 13 mm, provenienti da rocce molto dure, prevalentemente di natura ignea, e comunque provenienti da rocce aventi resistenza non inferiore a 1.500 kg/cmq, coefficiente di frantumazione non superiore a 125, con coefficiente di Deval non inferiore a 14. Il quantitativo da impiegarsi dovrà essere di 1,200 mc per ogni 100 mq di massicciata trattata.

Allo spandimento dovrà farsi seguire subito una rullatura con rullo leggero e successivamente un'altra rullatura con rullo di medio tonnellaggio, (non superiore a 14 tonn.), per far penetrare il materiale negli interstizi superficiali della massicciata trattata e, comunque, fissarlo nel legante ancor caldo e molle.

Il trattamento superficiale sarà nettamente delimitato lungo i margini mediante regoli, come per i trattamenti di secondo mano per emulsioni.

2. L'Impresa sarà tenuta a rinnovare a tutte sue spese durante il periodo di garanzia quelle parti di pavimentazioni che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè dessero luogo ad accertare deformazioni della sagoma stradale, ovvero a ripetute abrasioni superficiali ancor se causate dalla natura ed intensità del traffico, od a scoprimiento delle pietre.

Trattamento superficiale con bitume a caldo

Quando si voglia seguire questo trattamento, che potrà effettuarsi con due mani di bitume a caldo, si adatterà il medesimo sistema indicato nel precedente paragrafo per la seconda mano di bitume a caldo. Di norma si adopereranno, per la prima mano 1,500 kg/mq di bitume a caldo, e per la seconda mano 0,800 kg/mq, con le adatte proporzioni di pietrischetto e graniglia.

Trattamenti superficiali a semipenetrazione con catrame

1. Le norme generali di applicazioni stabilite per i trattamenti di emulsione bituminosa, di cui ai precedenti articoli, possono di massima estendersi ad analoghi trattamenti eseguiti con catrame o con miscela di catrame e filler.

Quando si procede alla prima applicazione, allo spandimento del catrame dovrà precedere l'accuratissima pulitura a secco della superficie stradale.

Lo spandimento del catrame dovrà eseguirsi su strada perfettamente asciutta e con tempo secco e caldo; ciò implica che i mesi più propizi sono quelli da maggio a settembre, e che, in caso di pioggia, il lavoro dovrà essere sospeso.

Il catrame sarà riscaldato, prima dell'impiego, a temperatura tale che all'atto dello spandimento, essa non sia inferiore a 120 °C, e sarà poi sparso in modo uniforme mediante polverizzatori sotto pressione e disteso con adatti spazzoloni, in modo che non rimanga scoperto alcun tratto della massicciata.

La quantità di catrame da impiegarsi per la prima mano sarà di 1,500 kg per mq, la seconda mano dovrà essere di bitume puro in ragione di 1 kg/mq o di emulsione bituminosa in ragione di 1,200 kg/mq.

Per le strade già aperte al traffico lo spandimento si effettuerà su metà strada per volta e per lunghezze da 50 a 100 metri, delimitando i margini della zona catramata con apposita recinzione, in modo da evitare che i veicoli transitino sul catrame fresco.

2. Trascorse dalle 3 alle 5 ore dallo spandimento, a seconda delle condizioni di temperatura ambiente, si spargerà in modo uniforme sulla superficie uno strato di graniglia in elementi di dimensioni di circa 8 mm ed in misura di un metro cubo per ogni quintale circa di catrame, facendo seguire alcuni passaggi, dapprima con rullo leggero, e completando poi il lavoro di costipamento con rulli di medio tonnellaggio, non superiore alle 14 tonnellate.

Trattamenti superficiali ancorati eseguiti con una prima mano di emulsione bituminosa a freddo e la seconda con bitume a caldo

1. Per la preparazione della superficie stradale e per la prima applicazione di emulsione bituminosa e semipenetrazione valgono in tutto le norme stabilite dall'articolo precedente.

La Direzione dei Lavori potrà ugualmente prescrivere l'applicazione del primo quantitativo di emulsione suddividendo i 3,000 kg (o altra maggiore quantità che fosse prescritta) in due tempi con conseguente aumento di materiale di copertura.

L'applicazione di bitume a caldo per il trattamento superficiale sarà fatta con kg 1 di bitume per mq, facendo precedere un'accurata ripulitura del trattamento a semipenetrazione, la quale sarà fatta esclusivamente a secco e sarà integrata, se del caso, dagli eventuali rappezzi che si rendessero necessari, da eseguirsi di norma con pietrischetto bitumato.

Detta applicazione sarà eseguita sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di tempo caldo e secco. Condizione ideale sarebbe che la temperatura della strada raggiungesse i 40 °C.

Il bitume sarà riscaldato tra 160 °C e 180 °C entro adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa.

Il controllo della temperatura dovrà essere rigoroso per non avere, a causa dell'insufficiente riscaldamento, una scarsa fluidità ovvero, per un eccessivo riscaldamento, un'alterazione del bitume che ne comprometta le qualità leganti.

La superficie della massiciata così bitumata dovrà essere subito saturata con spandimento uniforme di graniglia normale o pietrischetto, scelto e pulito, delle dimensioni di circa 13 mm, provenienti da rocce molto dure, prevalentemente di natura ignea, e comunque provenienti da rocce aventi resistenza non inferiore a 1.500 kg/cmq, coefficiente di frantumazione non superiore a 125, con coefficiente di Deval non inferiore a 14. Il quantitativo da impiegarsi dovrà essere di 1,200 mc per ogni 100 mq di massiciata trattata.

Allo spandimento dovrà farsi seguire subito una rullatura con rullo leggero e successivamente un'altra rullatura con rullo di medio tonnellaggio, (non superiore a 14 tonn.), per far penetrare il materiale negli interstizi superficiali della massiciata trattata e, comunque, fissarlo nel legante ancor caldo e molle.

Il trattamento superficiale sarà nettamente delimitato lungo i margini mediante regoli, come per i trattamenti di secondo mano per emulsioni.

2. L'Impresa sarà tenuta a rinnovare a tutte sue spese durante il periodo di garanzia quelle parti di pavimentazioni che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè dessero luogo ad accertare deformazioni della sagoma stradale, ovvero a ripetute abrasioni superficiali ancor se causate dalla natura ed intensità del traffico, od a scoprimiento delle pietre.

Trattamento superficiale con bitume a caldo

Quando si voglia seguire questo trattamento, che potrà effettuarsi con due mani di bitume a caldo, si adotterà il medesimo sistema indicato nel precedente paragrafo per la seconda mano di bitume a caldo. Di norma si adopereranno, per la prima mano 1,500 kg/mq di bitume a caldo, e per la seconda mano 0,800 kg/mq, con le adatte proporzioni di pietrischetto e graniglia.

Trattamenti superficiali a semipenetrazione con catrame

1. Le norme generali di applicazioni stabilite per i trattamenti di emulsione bituminosa, di cui ai precedenti articoli, possono di massima estendersi ad analoghi trattamenti eseguiti con catrame o con miscela di catrame e filler.

Quando si procede alla prima applicazione, allo spandimento del catrame dovrà precedere l'accuratissima pulitura a secco della superficie stradale.

Lo spandimento del catrame dovrà eseguirsi su strada perfettamente asciutta e con tempo secco e caldo; ciò implica che i mesi più propizi sono quelli da maggio a settembre, e che, in caso di pioggia, il lavoro dovrà essere sospeso.

Il catrame sarà riscaldato, prima dell'impiego, a temperatura tale che all'atto dello spandimento, essa non sia inferiore a 120 °C, e sarà poi sparso in modo uniforme mediante polverizzatori sotto pressione e disteso con adatti spazzoloni, in modo che non rimanga scoperto alcun tratto della massiciata.

La quantità di catrame da impiegarsi per la prima mano sarà di 1,500 kg per mq, la seconda mano dovrà essere di bitume puro in ragione di 1 kg/mq o di emulsione bituminosa in ragione di 1,200 kg/mq.

Per le strade già aperte al traffico lo spandimento si effettuerà su metà strada per volta e per lunghezze da 50 a 100 metri, delimitando i margini della zona catramata con apposita recinzione, in modo da evitare che i veicoli transitino sul catrame fresco.

2. Trascorse dalle 3 alle 5 ore dallo spandimento, a seconda delle condizioni di temperatura ambiente, si spargerà in modo uniforme sulla superficie uno strato di graniglia in elementi di dimensioni di circa 8 mm ed in misura di un metro cubo per ogni quintale circa di catrame, facendo seguire alcuni passaggi, dapprima con rullo leggero, e completando poi il lavoro di costipamento con rulli di medio tonnellaggio, non superiore alle 14 tonnellate.

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Fondazione stradale con materiale arido di cava

3103

Descrizione:

Fondazione stradale realizzata con materiale arido di fiume o di cava, di pezzatura da 50 mm a 200 mm, esente da materie vegetali e da argille, steso in opera e compattato fino al 95% della densità massima AASHO modificata, con l'impiego di rullo statico da 16/18 tonn.

Realizzazione:

Il materiale deve essere scevro di terra, sabbia e di ogni altra materia eterogenea e deve essere ottenuto con la spezzatura di rocce, pietrame, ciottoli di elevata durezza e granulometria compresa nel fuso di accettabilità.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di fare allontanare a spese e a rischio dell'Appaltatore, dalla sede stradale e pertinenze, il materiale di qualità scadente .

Prima di mettere in opera il primo strato si deve annaffiare moderatamente la superficie di posa, poi si deve provvedere a spargere ed a regolarizzare il materiale in modo che la sezione trasversale della massicciata per tratti di strada in rettilineo, risulti costituita da due falde inclinate in senso opposto ed aventi pendenza trasversale risultante dai disegni di progetto.

I tratti di strada in curva debbono avere invece sezioni trasversali rialzate sul lato esterno della curva, con pendenza trasversale che la Direzione dei Lavori stabilirà caso per caso in relazione al raggio di ciascuna curva e con gli opportuni raccordi della superficie con i tratti di curve e rettili precedenti o seguenti.

Le banchine in genere debbono essere costituite da uno strato di misto granulometrico di cava, debitamente compattato, dello spessore finito di cm. 5 - 15 e superficialmente configurato piano con pendenza, verso l'esterno o l'interno, del 4% salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori.

Per la rullatura del materiale di fondazione si seguiranno le seguenti norme:

- l'avanzata della preparazione della massicciata non dovrà mai procedere più di m. 100 ciascun compressore
- la cilindratura meccanica dovrà essere eseguita con rulli compressori di peso adeguato alla natura del materiale da cilindrare ed agli spessori dei ricarichi e la velocità di marcia di funzionamento dei rulli dovrà essere mantenuta non superiore a 3 km/h.
- la cilindratura deve avvenire tenendo conto che il primo strato (di pezzatura maggiore) deve risultare materiale di aggregazione, mentre il secondo strato (di pezzatura minore) deve essere cilindrato con l'acqua strettamente necessaria per una lieve asperzione del materiale, senza l'impiego dei materiali di aggregazione.

Il rullo deve essere condotto in modo che nel cilindrare la nuova zona, le ruote passino su una striscia di almeno cm. 20 della zona precedentemente cilindrata.

L'Appaltatore deve disporre in cantiere dei rulli compressori in modo da procedere alla cilindratura del materiale di pari passo con lo stendimento, sulla strada, di quest'ultimo.

Strato Di Base in conglomerato bituminoso

3104

Descrizione:

Strato di base in conglomerato bituminoso a caldo di grossa granulometria, della dimensione massima di 40mm e curva granulometrica compresa nel fuso di accettabilità, per uno spessore non inferiore a 8 cm., steso in opera con macchine vibrofinitrici e cilindrato con idonei rulli statici, previa bitumatura d'attacco con emulsione bituminosa al 55%, in ragione di 0,8 kg/mq.

Composizione:

Materiali inerti

Saranno impiegati: ghiaie, frantumati, sabbie e additivi aventi i seguenti requisiti:

- le dimensioni massime degli aggregati non dovranno superare i 2/3 dello spessore finito dello strato del conglomerato e, in ogni caso, non devono avere dimensioni superiori a 40 mm. né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- l'indice di plasticità della frazione passante al setaccio n° 40 (0,42 mm) non dovrà essere superiore al 5%

L'Appaltatore, in base a prove di laboratorio e a campionatura, proporrà alla Direzione dei Lavori la composizione da adottare; ottenuta l'approvazione deve essere assicurata l'osservanza della granulometria con esami giornalieri.

Legante

Come leganti sono da usarsi bitumi solidi rispondenti alle norme C.N.R., fascicolo 2/ 1951.

Salvo diversa prescrizione della Direzione dei Lavori si adotterà bitume 80 - 100, con indice di penetrazione compreso fra 0 e + 1.

La percentuale del legante riferita al peso degli inerti deve essere compresa tra 3,5% e 4,5% e deve essere comunque la

minima che consente il raggiungimento del valore massimo di stabilità Marshall e compattezza citati nei paragrafi seguenti.

Miscela

La composizione adottata non deve consentire deformazioni permanenti nello strato, sotto carichi statici o dinamici, nemmeno alle alte temperature estive; mentre deve dimostrarsi sufficientemente flessibile per poter seguire, sotto gli stessi carichi, qualunque eventuale assestamento del sottofondo, anche a lunga scadenza.

La Committente si riserva, caso per caso, a seconda dei materiali disponibili, di comunicare il grado di densità in sito, di stabilità e scorrimento minimi da raggiungere, valutate con uno dei più accreditati metodi di controllo delle proprietà anzidette.

Di massima la stabilità Marshall minima del conglomerato non dovrà essere inferiore a 400 dopo 7 giorni di imbibizione dei campioni in acqua.

I valori anzidetti debbono essere raggiunti dalle miscele prelevate in cantiere, immediatamente prima della stesa e del costipamento, vagliate in modo da eseguire la prova sul passante al crivello 25 UNI.

In conseguenza l'Appaltatore è tenuto, con congruo anticipo rispetto all'inizio della stesa, a presentare all'approvazione della Direzione dei Lavori i risultati delle prove di controllo effettuate come sopra detto.

Realizzazione:

Preparazione

Il conglomerato deve essere confezionato a caldo, in apposite centrali di potenzialità adeguata e tali da assicurare il perfetto essiccamento degli aggregati, e di tipo tale da assicurare l'accurato dosaggio del bitume. La temperatura degli aggregati, all'atto del mescolamento, deve essere compresa tra 150° e 170°C., mentre quella del legante deve essere compresa tra 140° e 160°C.

Posa in opera

La miscela bituminosa deve essere stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma e compattezza richiesti. La stesa del conglomerato non deve essere effettuata allorché le condizioni meteorologiche siano tali da non garantire la perfetta riuscita del lavoro.

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause, debbono essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Appaltatore.

La stesa deve essere effettuata mediante macchina vibrofinitrice, a temperatura non inferiore a 110 ° C in strati fini di spessore non inferiore a 5 cm e non superiore a 10 cm.

Procedendosi alla stesa in doppio strato, i due strati debbono essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi deve essere interposta una mano di attacco mediante spargimento di emulsione tipo ER 55 o ER 60 (vedi C.N.R., fascicolo 3/1958) in ragione di 0,8 Kg/mq.

In corrispondenza dei giunti di ripresa di lavoro e dei giunti longitudinali tra due strisce adiacenti, si deve procedere alla spalmatura con legante bituminoso allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto.

La sovrapposizione degli strati deve essere eseguita in modo che i giunti longitudinali suddetti risultino sfalsati di almeno 30 cm. anche nei riguardi degli strati sovrastanti. La rullatura deve essere eseguita in due tempi, in un primo tempo quando la temperatura è ancora elevata, mediante rulli a tandem leggeri da 6÷8 tonnellate a rapida inversione di marcia; in un secondo tempo, immediatamente successivo al primo, mediante rulli compressori pesanti da 12,14 tonnellate.

A costipamento ultimato, prima della stesa dei successivi strati della pavimentazione, il peso di volume del conglomerato non deve essere inferiore al 95% del peso di volume del provino Marshall costipato in laboratorio col contenuto ottimo di bitume.

Strato Di Collegamento (Binder)

3105

Descrizione:

Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso a caldo, per uno spessore compresso e finito non inferiore a cm 4, costituito da graniglie e pietrischetti della categoria IV, confezionato secondo le prescrizioni di legge, così da fornire con prove Marshall una stabilità non inferiore a 500 Kg, uno scorrimento di 2-4,5 mm ed un indice dei vuoti finiti a costipamento finito non superiore all'11%; steso in opera, previa bitumatura d'attacco con emulsione bituminosa al 55%, con macchine vibrofinitrici e cilindrate con idonei rulli statici.

Composizione:

Materiali inerti

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, deve essere effettuato secondo le norme del C.N.R., Capitolo II del fascicolo IV/1953.

L'aggregato grosso dovrà appartenere a categoria non superiore alla IV della tab. III di cui all'art. 4 di dette Norme.

Inoltre dovrà essere esente da fango, polvere o argilla che impediscano l'adesione del bitume alla pietra, dovrà essere di

forma cubica o poliedrica a spigoli vivi e superficie ruvida, con elementi piatti o allungati in percentuale minore del 30% e dovrà essere assolutamente non idrofilo.

L'aggregato fine, (passante al setaccio UNI da 2 mm) sarà costituito da particelle dure, pulite, aspre al tatto e di forma prevalentemente cubica o sferica che dovranno soddisfare i requisiti all'art. 5 delle norme del C.N.R. predetto ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176 compreso fra 50 e 80;

- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso.

Gli additivi minerali (fillers) debbono essere costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto e dovranno risultare passanti al setaccio UNI da 0,075 mm, in misura inferiore al 3%.

Legante

Il bitume per lo strato di collegamento deve essere preferibilmente di penetrazione 80-100, e salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali .

Il bitume deve avere i requisiti prescritti dalle 'Norme per l'accettazione dei bitumi' del C.N.R. fascicolo II/1951, alle quali si rimanda anche per la preparazione dei campioni da sottoporre a prove.

Miscela

La dimensione massima degli aggregati non dovrà essere superiore a 2/3 dello spessore finito dello strato.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento deve avere una componente granulometrica per la quale si indica, a titolo di orientamento la seguente formula:

Serie crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %
Crivello mm. 30	100
mm. 20	100 - 70
mm. 10	80 - 55
mm. 5	55 - 35
Setaccio mm. 2	35 - 20
mm. 0,4	15 - 9
mm. 0,18	8 - 3
mm. 0,075	5 - 2

Il tenore di bitume deve essere compreso tra il 4% ed il 6% riferito al peso degli aggregati, ed in ogni caso verrà preventivamente determinato con la prova Marshall su provini confezionati con quantità crescenti di bitume di 0,5 in 0,5%.

Il dosaggio di effettivo impiego sarà tale che il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti dell'aggregato e del filler , costipato in opera, non superi il 75%. Una volta approvato un determinato contenuto di bitume, l'Impresa dovrà attenersi ad esso per tutta la durata dei lavori. Non saranno ammesse variazioni in peso eccedenti in più o in meno lo 0,3 del valore stabilito. L'accettazione del tenore di bitume da parte della Direzione dei Lavori, non limita in alcun modo le responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali del conglomerato in opera.

Caratteristiche meccaniche del conglomerato

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di usura dovrà possedere una stabilità Marshall non inferiore a 850 Kg ed uno scorrimento compreso fra 2 e 4 mm.

Il valore di stabilità , misurato su provini immersi in acqua per 7 giorni ad una temperatura di 25° C, non dovrà scendere al disotto del 75% del valore ottenuto su provini che non abbiano subito l'immersione suddetta.

Per l'esecuzione della prova Marshall verranno seguite le modalità indicate nelle Norme che saranno fissate dalla D. L., costipando i provini con 75 colpi per faccia.

La percentuale di vuoti residui, a costipamento avvenuto, deve essere compresa tra il 3 ed il 5%.

La percentuale di vuoti residui deve essere compresa tra 5 e 7%

Controllo dei requisiti di accettazione.

L'Appaltatore ha l'obbligo di far eseguire, presso un laboratorio ufficiale designato dalla Direzione dei Lavori, prove sperimentali sui campioni di aggregato e da legante, per la relativa accettazione.

L'Appaltatore è poi tenuta a presentare la composizione delle miscele che intende adottare, comprovando con certificati di laboratorio la rispondenza della composizione granulometrica e del dosaggio in bitume alle richieste caratteristiche di stabilità, compattezza ed impermeabilità.

La Direzione dei Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche.

L'approvazione non riduce, comunque, la responsabilità dell'Appaltatore relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera; una volta accettata la composizione proposta, l'Appaltatore deve ad essa attenersi rigorosamente.

Non sarà ammessa una variazione del contenuto di sabbia e dell'aggregato grosso di ± 5 sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di $\pm 1,5$ sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno spostamento dalla percentuale stabilita in base alla preventiva prova

Marshall di $\pm 0,3\%$.

Formazione e confezione degli impasti.

Gli impasti debbono essere eseguiti a mezzo di impianti fissi approvati dalla Direzione dei Lavori. In particolare essi debbono essere di potenzialità adeguata e capaci di assicurare il perfetto essiccamento; la separazione della polvere ed il riscaldamento uniforme della miscela di aggregati; la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura ed il controllo della granulometria, la perfetta dosatura degli aggregati mediante idonea apparecchiatura che consenta il dosaggio delle categorie di aggregati già vagliati prima dell'invio al mescolatore; il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento dell'impasto ed il perfetto dosaggio del bitume all'additivo.

Nel caso in cui si impieghi bitume di penetrazione 60-80 la temperatura degli aggregati, all'atto del mescolamento, deve essere compresa tra 145 e 180° C, mentre quella del legante deve essere compresa tra 145 e 165° C.

La temperatura del conglomerato all'uscita del mescolatore non deve essere inferiore a 150° C., nel caso in cui si impieghi bitume di penetrazione 80-100 la temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento deve essere compresa tra 150 e 175° C e quello del legante tra 140 e 160° C; la temperatura del conglomerato all'uscita del mescolatore non deve essere inferiore a 140° C.

Il conglomerato confezionato potrà cadere direttamente nei cassoni degli autocarri adottati per il trasporto o essere temporaneamente raccolto in apposita tramoggia.

È essenziale peraltro, ad evitare segregazione, che l'alimentazione degli autocarri avvenga a caduta diretta, senza scivoli o piani inclinati.

Il conglomerato caldo dovrà essere trasportato sul luogo d'impiego mediante autocarri ribaltabili in numero sufficiente ad assicurare la continuità della produzione.

Realizzazione:

Posa in opera degli impasti.

Prima di procedere posa del conglomerato, si effettuerà un'accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio con acqua, spazzolatura e soffiatura ad aria compressa.

Successivamente, sul piano pulito, dovrà essere un velo continuo di ancoraggio con emulsione tipo ER 50 o ER 60 in ragione di 0,4 Kg/mq. Lo strato di attacco dovrà risultare sparso uniformemente su tutta la superficie e non dovrà essere dato con più di un giorno di anticipo della stesa dello strato sovrastante di binder.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi deve essere fatta a mezzo di macchine spanditrici-finitrici, di tipo approvato dalla Direzione dei Lavori, in perfetto stato d'uso.

Le macchine per la stesa dei conglomerati, analogamente a quella per la confezione dei conglomerati stessi, debbono possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo umano sia ridotto al minimo. Il materiale deve essere disteso a temperatura non inferiore a 120° C.

La stesa dei conglomerati non deve essere effettuata quando le condizioni meteorologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro ed in particolare quando il piano di posa si presenti comunque bagnato e la temperatura dello strato di posa del conglomerato, misurata in un foro di circa 2-3 cm. di profondità e di diametro corrispondente a quello di un termometro, sia inferiore a 5° C.

Se la temperatura dello strato di posa è compresa fra 5 e 10° C si debbono adottare, previa autorizzazione della Direzione dei Lavori, degli accorgimenti che consentano di ottenere ugualmente la compattazione dello strato messo in opera e l'aderenza con quello inferiore (innalzamento temperatura di confezionamento e trasporto con autocarri coperti).

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause debbono essere rimossi e sostituiti a totale cura e spesa dell'Appaltatore.

Nella stesa si deve porre grande attenzione alla formazione del giunto longitudinale e quando il bordo di una striscia sia stato danneggiato, il giunto deve essere tagliato in modo da presentare una superficie liscia finita.

In corrispondenza dei giunti di ripresa di lavoro e dei giunti longitudinali tra due strisce adiacenti, si deve procedere alla spalmatura con legante bituminoso allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto.

La sovrapposizione degli strati deve essere eseguita in modo che i giunti longitudinali risultino sfalsati di almeno 30 cm.

La superficie deve presentarsi priva di ondulazioni: un'asta rettilinea lunga m. 4 posta sulla superficie pavimentata deve aderire con uniformità; solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore ai 4 mm.

Rullatura

Lo strato di collegamento deve essere compresso con rulli meccanici a rapida inversione di marcia, del peso di 6-8 tonnellate.

La rullatura incomincerà ad essere condotta alla più alta temperatura possibile, iniziando il primo passaggio con le ruote motrici e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro; così pure con i passaggi in diagonale.

Il costipamento deve essere ultimato con rullo statico da 12-14 tonnellate o con rulli gommati del peso di 10-12 tonnellate.

A lavoro ultimato la carreggiata deve risultare perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla

Direzione dei Lavori.

Laboratorio di cantiere

Allo scopo di conoscere tempestivamente i risultati delle prove, su ogni cantiere dovrà essere allestito, prima dell'inizio del lavoro, un piccolo laboratorio, disposto in apposito locale o su autofurgone mobile, il quale sarà di proprietà dell'appaltatore e verrà da questi gestito con proprio personale, sotto l'assiduo controllo della Direzione dei Lavori.

In esso devono essere effettuati, a discrezione della Direzione dei Lavori, ma con frequenza almeno giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dai vagli di classificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) e della stabilità Marshall, prelevando il conglomerato all'uscita dal mescolatore od alla stessa;
- la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito, eseguendo il prelievo a rullatura ed a conglomerato raffreddato.

A discrezione della Direzione dei Lavori devono essere frequentemente controllate le qualità e le caratteristiche del bitume, la temperatura degli aggregati e del bitume. A tal fine gli essiccatori, le caldaie e tramogge degli impianti saranno munite di termometri fissi.

Tappeto D'Usura In Conglomerato Bituminoso

3106

Descrizione:

Tappeto di usura in conglomerato bituminoso di fine granulometria, dello spessore finito non inferiore a cm. 2, costituito da graniglie e pietrischetti della I e II categoria, confezionato secondo le prescrizioni di legge, così da fornire con prove Marshall una stabilità non inferiore a kg 800, uno scorrimento di mm 2-4,5, ed indice dei vuoti residui a costipamento finito non superiore all'8%, steso in opera, previa bitumatura d'attacco ove ritenuto necessario dalla D. L., con macchine vibrofinitrici e cilindrate con idonei rulli statici.

Composizione:

Materiali inerti

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, deve essere effettuato secondo le norme del C.N.R., Capitolo II del fascicolo IV/1953.

L'aggregato grosso dovrà appartenere a categoria non superiore alla III della tab. III di cui all'art. 4 di dette Norme.

Inoltre dovrà essere esente da fango, polvere o argilla che impediscano l'adesione del bitume alla pietra, dovrà essere di forma cubica o poliedrica a spigoli vivi e superficie ruvida, con elementi piatti o allungati in percentuale minore del 30% e dovrà essere assolutamente non idrofilo.

L'aggregato fine, (passante al setaccio UNI da 2 mm) sarà costituito da particelle dure, pulite, aspre al tatto e di forma prevalentemente cubica o sferica che dovranno soddisfare i requisiti all'art. 5 delle norme del C.N.R. predetto ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176 compreso fra 50 e 80;
- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso.

Gli additivi minerali (fillers) debbono essere costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto e dovranno risultare passanti al setaccio UNI da 0,075 mm, in misura inferiore al 3%.

Legante

Il bitume per lo strato di collegamento deve essere preferibilmente di penetrazione 80-100, e salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali.

Il bitume deve avere i requisiti prescritti dalle 'Norme per l'accettazione dei bitumi' del C.N.R. fascicolo II/1951, alle quali si rimanda anche per la preparazione dei campioni da sottoporre a prove.

Miscela

La dimensione massima degli aggregati non dovrà essere superiore a 1/2 dello spessore finito dello strato.

La granulometria da adottare dovrà essere continua, uniformemente estesa, cioè, dagli elementi più grandi a quelli più piccoli (additivi) e dovrà essere compresa nei seguenti fusi a seconda se la dimensione massima dell'aggregato è compresa fra 6 e 10 mm o fra 10 e 20 mm.

Serie crivelli e setacci UNI Passante totale in peso %

Crivello	mm. 20	/	100
	mm. 10	100	100 - 80
	mm. 5	85 - 70	70 - 50
Setaccio	mm. 2	65 - 45	52 - 34
	mm. 0,4	35 - 21	27 - 16

mm. 0,18	20 - 12	15 - 9
mm. 0,075	9 - 7	8 - 5

Tale composizione dovrà essere realizzata con non meno di 4 distinte pezzature di aggregati, potrà essere richiesto l'impiego di due o più qualità di sabbia dove non sia possibile reperirne un'unica qualità, senza che ciò possa dar luogo a richieste di compensi addizionali.

Solo nel caso di impossibilità di attenersi ad una curva granulometrica continua. Potrà essere accettata anche una composizione granulometrica discontinua, purchè gli impasti di prova soddisfino a tutti gli altri requisiti richiesti per la miscela.

Non saranno ammesse variazioni nella composizione granulometrica, nel campo della sabbia e dell'aggregato grosso, eccedenti in più o in meno il 5% in peso dei valori della curva granulometrica prescelta.

Il tenore di bitume deve essere compreso tra il 5% ed il 7% riferito al peso degli aggregati, ed in ogni caso verrà preventivamente determinato con la prova Marshall su provini confezionati con quantità crescenti di bitume di 0,5 in 0,5%.

Il dosaggio di effettivo impiego sarà tale che il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti dell'aggregato e del filler, costipato in opera, non superi l'80%.

Una volta approvato un determinato contenuto di bitume, l'Impresa dovrà attenersi ad esso per tutta la durata dei lavori. Non saranno ammesse variazioni in peso eccedenti in più o in meno lo 0,3 del valore stabilito. L'accettazione del tenore di bitume da parte della Direzione dei Lavori, non limita in alcun modo le responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali del conglomerato in opera.

Caratteristiche meccaniche del conglomerato

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di usura dovrà possedere una stabilità Marshall non inferiore a 1200 Kg ed uno scorrimento compreso fra 2 e 4 mm.

Il valore di stabilità, misurato su provini immersi in acqua per 7 giorni ad una temperatura di 25° C, non dovrà scendere al di sotto del 75% del valore ottenuto su provini che non abbiano subito l'immersione suddetta.

Per l'esecuzione della prova Marshall verranno seguite le modalità indicate nelle Norme che saranno fissate dalla D. L., costipando i provini con 75 colpi per faccia.

La percentuale di vuoti residui, a costipamento avvenuto, deve essere compresa tra il 3 ed il 5%.

Controllo dei requisiti di accettazione.

L'Appaltatore ha l'obbligo di far eseguire, presso un laboratorio ufficiale designato dalla Direzione dei Lavori, prove sperimentali sui campioni di aggregato e da legante, per la relativa accettazione.

L'Appaltatore è poi tenuta a presentare la composizione delle miscele che intende adottare, comprovando con certificati di laboratorio la rispondenza della composizione granulometrica e del dosaggio in bitume alle richieste caratteristiche di stabilità, compattezza ed impermeabilità.

La Direzione dei Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche.

L'approvazione non riduce, comunque, la responsabilità dell'Appaltatore relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera; una volta accettata la composizione proposta, l'Appaltatore deve ad essa attenersi rigorosamente.

Non sarà ammessa una variazione del contenuto di sabbia e dell'aggregato grosso di ± 5 sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di $\pm 1,5$ sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno spostamento dalla percentuale stabilita in base alla preventiva prova Marshall di $\pm 0,3\%$.

Formazione e confezione degli impasti.

Gli impasti debbono essere eseguiti a mezzo di impianti fissi approvati dalla Direzione dei Lavori. In particolare essi debbono essere di potenzialità adeguata e capaci di assicurare il perfetto essiccamento; la separazione della polvere ed il riscaldamento uniforme della miscela di aggregati; la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura ed il controllo della granulometria, la perfetta dosatura degli aggregati mediante idonea apparecchiatura che consenta il dosaggio delle categorie di aggregati già vagliati prima dell'invio al mescolatore; il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento dell'impasto ed il perfetto dosaggio del bitume all'additivo.

Nel caso in cui si impieghi bitume di penetrazione 60-80 la temperatura degli aggregati, all'atto del mescolamento, deve essere compresa tra 145 e 180° C, mentre quella del legante deve essere compresa tra 145 e 165° C.

La temperatura del conglomerato all'uscita del mescolatore non deve essere inferiore a 150° C., nel caso in cui si impieghi bitume di penetrazione 80-100 la temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento deve essere compresa tra 150 e 175° C e quello del legante tra 140 e 160° C; la temperatura del conglomerato all'uscita del mescolatore non deve essere inferiore a 140° C.

Il conglomerato confezionato potrà cadere direttamente nei cassoni degli autocarri adottati per il trasporto o essere temporaneamente raccolto in apposita tramoggia.

È essenziale peraltro, ad evitare segregazione, che l'alimentazione degli autocarri avvenga a caduta diretta, senza scivoli o piani inclinati.

Il conglomerato caldo dovrà essere trasportato sul luogo d'impiego mediante autocarri ribaltabili in numero sufficiente ad assicurare la continuità della produzione.

Realizzazione:

Posa in opera degli impasti.

Prima di procedere posa del conglomerato per lo strato di usura, si dovrà procedere alla spalmatura, sullo strato di collegamento, di un'ulteriore mano di ancoraggio con emulsione tipo ER 50 o ER 60 in ragione di 0,4 Kg/mq. Lo strato di attacco dovrà risultare sparso uniformemente su tutta la superficie.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi deve essere fatta a mezzo di macchine spanditrici-finitrici, di tipo approvato dalla Direzione dei Lavori, in perfetto stato d'uso.

Le macchine per la stesa dei conglomerati, analogamente a quella per la confezione dei conglomerati stessi, debbono possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo umano sia ridotto al minimo. Il materiale deve essere disteso a temperatura non inferiore a 120° C.

La stesa dei conglomerati non deve essere effettuata quando le condizioni meteorologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro ed in particolare quando il piano di posa si presenti comunque bagnato e la temperatura dello strato di posa del conglomerato, misurata in un foro di circa 2-3 cm. di profondità e di diametro corrispondente a quello di un termometro, sia inferiore a 5° C.

Se la temperatura dello strato di posa è compresa fra 5 e 10° C si debbono adottare, previa autorizzazione della Direzione dei Lavori, degli accorgimenti che consentano di ottenere ugualmente la compattazione dello strato messo in opera e l'aderenza con quello inferiore (innalzamento temperatura di confezionamento e trasporto con autocarri coperti).

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause debbono essere rimossi e sostituiti a totale cura e spesa dell'Appaltatore.

Nella stesa si deve porre grande attenzione alla formazione del giunto longitudinale e quando il bordo di una striscia sia stato danneggiato, il giunto deve essere tagliato in modo da presentare una superficie liscia finita.

In corrispondenza dei giunti di ripresa di lavoro e dei giunti longitudinali tra due strisce adiacenti, si deve procedere alla spalmatura con legante bituminoso allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto.

La sovrapposizione degli strati deve essere eseguita in modo che i giunti longitudinali risultino sfalsati di almeno 30 cm. La superficie deve presentarsi priva di ondulazioni: un'asta rettilinea lunga m. 4 posta sulla superficie pavimentata deve aderire con uniformità; solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore ai 4 mm.

Rullatura

Lo strato di collegamento deve essere compresso con rulli meccanici a rapida inversione di marcia, del peso di 6-8 tonnellate.

La rullatura incomincerà ad essere condotta alla più alta temperatura possibile, iniziando il primo passaggio con le ruote motrici e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro; così pure con i passaggi in diagonale.

Il costipamento deve essere ultimato con rullo statico da 12-14 tonnellate o con rulli gommati del peso di 10-12 tonnellate.

A lavoro ultimato la carreggiata deve risultare perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Laboratorio di cantiere

Allo scopo di conoscere tempestivamente i risultati delle prove, su ogni cantiere dovrà essere allestito, prima dell'inizio del lavoro, un piccolo laboratorio, disposto in apposito locale o su autofurgone mobile, il quale sarà di proprietà dell'appaltatore e verrà da questi gestito con proprio personale, sotto l'assiduo controllo della Direzione dei Lavori.

In esso devono essere effettuati, a discrezione della Direzione dei Lavori, ma con frequenza almeno giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dai vagli di classificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) e della stabilità Marshall, prelevando il conglomerato all'uscita dal mescolatore od alla stessa;
- la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito, eseguendo il prelievo a rullatura ed a conglomerato raffreddato.

A discrezione della Direzione dei Lavori devono essere frequentemente controllate le qualità e le caratteristiche del bitume, la temperatura degli aggregati e del bitume. A tal fine gli essiccatori, le caldaie e tramogge degli impianti saranno munite di termometri fissi. Laboratorio di cantiere

Allo scopo di conoscere tempestivamente i risultati delle prove, su ogni cantiere dovrà essere allestito, prima dell'inizio del lavoro, un piccolo laboratorio, disposto in apposito locale o su autofurgone mobile, il quale sarà di proprietà dell'appaltatore e verrà da questi gestito con proprio personale, sotto l'assiduo controllo della Direzione dei Lavori.

In esso devono essere effettuati, a discrezione della Direzione dei Lavori, ma con frequenza almeno giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dai vagli di classificazione;

- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) e della stabilità Marshall, prelevando il conglomerato all'uscita dal mescolatore od alla stessa;
- la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito, eseguendo il prelievo a rullatura ed a conglomerato raffreddato.

A discrezione della Direzione dei Lavori devono essere frequentemente controllate le qualità e le caratteristiche del bitume, la temperatura degli aggregati e del bitume. A tal fine gli essiccatori, le caldaie e tramogge degli impianti saranno munite di termometri fissi.

Marciapiede con finitura in conglomerato bituminoso 3119

Descrizione:

Marciapiede pedonale costituito da massetto in cls dello spessore minimo di cm 10, con tappeto di usura in conglomerato bituminoso a caldo dello spessore di cm. 2.

Realizzazione:

Il sottofondo della pavimentazione dovrà essere eseguito conformemente alle norme UNI 8381 in materia di sottofondi stradali, in modo da distribuire i carichi concentrati e farli assorbire al terreno senza apprezzabili cedimenti; dovrà inoltre drenare le acque senza asportazione delle parti fini e risultare privo di impurità nocive.

Su questo sarà realizzata una massicciata in tout-venant dello spessore indicativo di 20 – 25 cm, costituita da inerti di tipo grosso, medio o fine, opportunamente miscelati ed eventualmente migliorati con leganti, a seconda delle prescrizioni richieste e, comunque, in modo tale da rispettare le indicazioni relative alla composizione granulometrica prescritta dalla Norma UNI citata.

Il piano di posa della pavimentazione sarà costituito da un massetto in conglomerato cementizio dello spessore di almeno 10 cm, (con caratteristiche di resistenza definite e controllate dalla UNI 7163), la cui composizione dovrà essere concordata con la Direzione dei Lavori.

I getti di calcestruzzo non devono essere eseguiti in unica soluzione, ma in riquadri di grandezza limitata (6 - 8 mq.). A consolidamento del sottofondo, dopo la messa in quota dei chiusini e la sistemazione degli altri sottoservizi, si procederà alla posa della pavimentazione in conglomerato bituminoso a caldo, dello spessore finito non inferiore a 3 cm., realizzato secondo le modalità indicate nel presente Capitolato.

Ad opera ultimata il piano di calpestio del marciapiede deve essere uniforme ed avere una pendenza verso la carreggiata (acquatura) come indicato nelle tavole di progetto.

Il marciapiede sarà contenuto da liste e/o cordonati in c.a.v. o in porfido.

Rilevato Stradale Con Materiale Arido 3133

Descrizione:

Rilevato per strada urbana, costituito da misto arido di cava o di fiume, di pezzatura 200 mm, esente da vegetali o argille, compattata con l'impiego di idonei macchinari, fino al 95% della densità AASHO modificata. La realizzazione di rilevati sarà con materiali provenienti da cava o da scavi appartenenti ai gruppi A1, A2/4, A2/5, con le seguenti caratteristiche e modalità. Escluso / Compreso la fornitura e posa in opera del materiale il compattamento a strati: non superiori a 30 cm fino a raggiungere la densità pari al 95% del valore ottenuto con prova AASHO modificata, previo ottenimento della riduzione all'ottimo di umidità del materiale stesso con successivi rimescolamenti, aerazioni o inumidimenti gli oneri connessi con la esecuzione dell'ultimo strato dello spessore di cm 30 carico e trasporto a qualunque distanza compresi altresì ogni altra lavorazione, oneri prove e controlli per dare il rilevato compiuto a perfetta regola d'arte Metodo di misura - misurazione del materiale già compattato e posto in opera

Realizzazione:

I lavori saranno consistere delle seguenti operazioni e prestazioni:

- totale eliminazione del terreno vegetale, di radici, di erbe, di limi, di argille, ecc. che sussistono sul piano di posa delle sottofondazioni di bonifica;
- eventuale spandimento delle materie di integrazione fisica del terreno ed eventuale rimescolamento con erpice;
- agguagliamento, inumidimento e costipazione del terreno integrato con rulli compressori stradali ed ogni altro mezzo meccanico idoneo per conferire al terreno, fino alla profondità di 50 cm, una densità del 95% della densità massima ottenuta in laboratorio con la prova di costipazione standard AASHO modificata.

Il materiale di integrazione sarà costituito da sabbia, ghiaie, detriti di cava, ecc.

Prima di iniziare i lavori, l'Impresa appaltatrice dovrà fare eseguire, a sua cura e spese, le prove di laboratorio per determinare la classificazione del terreno, il limite liquido e l'indice di plasticità, la densità secca del suolo, l'umidità naturale, i diagrammi completi della densità in relazione al grado di umidità e di costipamento.

Tali prove saranno eseguite di regola nel laboratorio di Cantiere o in Laboratori indicati dalla Direzione dei Lavori.

Strade E Parcheggi

3134

Descrizione:

Strade, piazzale e parcheggi a servizio dei fabbricati, realizzati secondo le indicazioni di progetto e le prescrizioni del presente Capitolato con:

- Riempimento per strati di materiale arido compattato per la formazione del piano di appoggio della fondazione del rilevato
- Fondazione in misto di cava (tout-venant) dello spessore di 25 cm .
- Strato di base costituito da massiciata di pietrisco 40/70 dello spessore di 10 cm
- Trattamento a semipenetrazione con 3 Kg di emulsione al 55%, saturata con graniglia 5/10
- Strato di collegamento (binder) dello spessore di 5 cm
- Tappeto di usura di conglomerato bituminoso dello spessore di 3 cm

L'opera sarà comprensiva di rete di smaltimento acque superficiali, caditoie in ghisa nel numero risultante dal progetto esecutivo, cordonati in c.a.v. prefabbricati di 10x25 cm e di zanelle in c.a.v. (ad uno o due petti); il tutto per garantire il perfetto e rapido allontanamento delle acque.

Realizzazione:

L'opera sarà realizzata, come da norme generali, mediante riporto di materiali idonei alla formazione di cassonetti stradali, previa decorticazione della superficie interessata dai riporti e successivo stendimento e rullatura del materiale da riporto a strati di spessore non superiore a cm 40.

L'estradosso della strada e dei piazzali sarà conformata in modo da convogliare le acque verso le caditoie ed i punti di canalizzazione delle acque piovane e sarà finito con tappeto di usura in conglomerato bituminoso dello spessore non inferiore a 3 cm.

Per le modalità esecutive si rimanda alle schede specifiche di realizzazione dei singoli strati.

Inerti per rilevati stradali

3210

Descrizione:

Fornitura di materiali inerti per la formazione di rilevato stradale, tipo A1, A2\4, A2\5 provenienti da cave di prestito aperte a spese e cura dell'appaltatore, compreso il carico, trasporto e scarico misura a volume in opera; il tutto per dare il titolo compiuto e finito a regola d'arte

Sottofondo stradale in misto granulometrico

321

Descrizione:

Fornitura e posa in opera di misto granulometrico per sottofondazione stradale costituito da materiale arido di cava o di fiume, pezzatura da 50 mm a 200 mm, con le seguenti caratteristiche e modalità: Caratteristiche tecniche: compattazione del piano di posa lavorazione e compattazione dello strato con idonee macchine in modo da raggiungere il 95% della prova AASHO modificata od un Md pari a kg/cm² 800 richieste secondo le Norme del CNR su prova a piastra Escluso/ Compreso la fornitura e posa in opera del materiale compattazione del piano di posa le prove di laboratorio la livellazione secondo le pendenze previste rullatura e compattazione ogni altro onere, lavorazione, necessari a dare il lavoro finito a regola d'arte Metodo di misura - misure effettive volumetriche

Caditoia in ghisa

3221

Descrizione

Fornitura e posizionamento di caditoie stradali sifonate costituite da pozzetti in calcestruzzo vibrato Rck 400 delle dimensioni interne di cm. __x__x__, compreso la soletta di base e il rinfiante in conglomerato cementizio classe 250 dello spessore minimo di cm. 10, griglia in ghisa a più asole e con telaio, compreso lo scavo e quant'altro per dare l'opera finita a regola d'arte. Metodo di misura - cadauno per elemento completo posto in opera

Chiusino metallico rivestito per pozzetti

3235

Descrizione:

Fornitura e posa in opera di chiusino metallico ribassato per botole di ispezione interne realizzato con profilati in ottone e finitura interna come pavimentazione circostante (computata a parte), compreso controtelaio irrigidimenti idoneo sottofondo per permettere il raggiungimento della quota finita zanche e staffe per facilitare le operazioni di apertura assistenza muraria e quanto altro per dare il titolo perfettamente finito a regola d'arte. Metodo di misura - misurazione della superficie effettiva del vuoto

Chiusino in ghisa

3254

Descrizione:

Fornitura e posa in opera di chiusino in ghisa sferoidale UNI-EN 124 con telaio intero, posato su supporto perimetrale in cls Rck 250 armato, murato a malta cementizia, dim. mm. ___x___ telaio mm. ___x___ (kg. ___), a chiusura ermetica classe D400 con riportata la scritta "Fognatura", compreso ritombamento perimetrale con renone di cava avente gli stessi requisiti prescritti per la fondazione stradale. Compreso ogni e qualsiasi altro onere per dare il titolo perfettamente finito a regola d'arte. Metodo di misura - cadauno per elemento posto in opera

Bonifica Del Piano Di Posa Della Finitura Stradale Con 763 Materiale Sabbioso-Ghiaioso

Descrizione:

Consolidamento del terreno sottostante il piano di posa della finitura stradale, realizzato con materiale ghiaioso e sabbioso, privo di detriti estranei, steso per strati di 15-20 cm e costipato con mezzi idonei, per un'altezza complessiva conforme alle prescrizioni di progetto, fino a raggiungere, per i primi 30 cm, il 95% della densità massima AASHO modificata.

Realizzazione:

Qualora la Direzione dei Lavori giudichi sufficiente la capacità portante del terreno sottostante i piani di posa dei rilevati o dei rinterrati o delle sovrastrutture, l'Impresa dovrà procedere al definitivo compattamento dei piani stessi fino a raggiungere, almeno per i primi 30 cm, il 95% della densità massima AASHO modificata.

Qualora, invece, il sottofondo naturale in sito non presenti sufficiente capacità portante, il Direttore dei Lavori disporrà, caso per caso, il consolidamento del sottofondo stesso con l'aggiunta di materiali adatti o anche, se necessario, la costruzione di una vera e propria sottofondazione.

Il semplice consolidamento del sottofondo in sito verrà effettuato in genere con lo stendimento di uno strato di ghiaia in natura o di sabbia; tali materiali aggiuntivi dovranno essere regolarmente distesi per lo spessore stabilito di volta in volta dalla Direzione dei Lavori, procedendo successivamente alla miscelazione, con mezzi meccanici, del materiale aggiunto con lo strato superiore del terreno naturale, ed alla definitiva compattazione, da effettuarsi, sempre con mezzi meccanici, fino a raggiungere, per lo strato consolidato, il 95% della densità massima AASHO modificata.

I sottofondi, naturali o consolidati, dovranno di norma, salvo diversa prescrizione del Direttore dei Lavori essere superiormente regolarizzati e profilati secondo una sagoma trasversale parallela a quella che dovrà avere il piano di rotolamento della pavimentazione finita.

Il costipamento dovrà essere effettuato con l'attrezzatura più idonea al tipo di materiale impiegato e comunque approvata dalla D.L. e dovrà interessare la totale altezza dello strato di fondazione.

La superficie di fondazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di 4,5 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

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

Formazione Di Massiccata Stradale In Pietrisco Siliceo 764

Descrizione:

Massiccata realizzata con pietrisco di granulometria variabile e curva compresa nel fuso di accettabilità, esente da materie vegetali, detriti, sostanze organiche e argille, dello spessore di cm 10-15, steso in opera a strati successivi e compattato con idonei rulli statici fino ad ottenere una superficie conforme alle sagome di progetto.

Realizzazione:

La massicciata, sia essa destinata a formare la definitiva carreggiata stradale, sia che debba essere eseguita per consolidamento o sostegno di pavimentazioni, sarà eseguita con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare.

Il pietrisco deve essere scevro di terra, sabbia e di ogni altra materia eterogenea e deve essere ottenuto con la spezzatura di rocce, pietrame, ciottoli di elevata durezza e granulometria compresa nel fuso di accettabilità.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di fare allontanare a spese e a rischio dell'Appaltatore, dalla sede stradale e pertinenze, il materiale di qualità scadente.

Prima di mettere in opera il primo strato si deve annaffiare moderatamente la superficie di posa, poi si deve provvedere a spargere ed a regolarizzare il pietrisco in modo che la sezione trasversale della massicciata per tratti di strada in rettilineo, risulti costituita da due falde inclinate in senso opposto ed aventi pendenza trasversale risultante dai disegni di progetto.

I tratti di strada in curva, debbono avere invece sezioni trasversali rialzate sul lato esterno della curva, con pendenza trasversale che la Direzione dei Lavori stabilirà caso per caso in relazione al raggio di ciascuna curva e con gli opportuni raccordi della superficie con i tratti di curve e rettili precedenti o seguenti.

Le banchine in genere debbono essere costituite da uno strato di misto granulometrico di cava, debitamente compattato, dello spessore finito di cm. 5 - 15 e superficialmente configurato piano con pendenza, verso l'esterno o l'interno, del 4% salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori.

Rullatura e cilindratura

Per la rullatura del materiale di massicciata si seguiranno le seguenti norme:

- l'avanzata della preparazione della massicciata dovrà mai procedere più di m. 100 ciascun compressore;
- la cilindratura meccanica dovrà essere eseguita con rulli compressori di peso adeguato alla natura del materiale da cilindrare ed agli spessori dei ricarichi e la velocità di marcia di funzionamento dei rulli dovrà essere mantenuta non superiore a 3 km/h.;

- la cilindratura del pietrisco da massicciata deve avvenire tenendo conto che il primo strato (di pezzatura maggiore) deve risultare materiale di aggregazione, mentre il secondo strato (di pezzatura minore) deve essere cilindrato con l'acqua strettamente necessaria per una lieve aspersione del pietrisco, senza l'impiego dei materiali di aggregazione.

Per la cilindratura della massicciata si deve procedere nel seguente modo:

Per il primo strato: adeguato numero di passaggi del compressore del peso che verrà stabilito dalla Direzione dei Lavori. Si deve ottenere una compattazione iniziale del ricarico di pietrisco con sagoma assai prossima a quella che dovrà avere in definitiva la massicciata.

Successivamente la cilindratura viene proseguita con l'impiego d'acqua e dei materiali di aggregazione in precedenza approvvigionato.

Questo lavoro di cilindratura deve essere spinto fino a perfetta chiusura della massicciata di primo strato.

A distanza di tempo, che la Direzione dei Lavori stabilirà, si deve procedere alla costruzione del secondo strato della massicciata impiegando il pietrisco di pezzatura ridotta come si è detto prima. La cilindratura di questo strato deve avere luogo esclusivamente a secco limitando l'impiego dell'acqua allo stretto indispensabile per una leggera aspersione del materiale.

A cilindratura pressoché ultimata si deve procedere a spargere sulla superficie della massicciata materiale di intasamento proseguendo ed ultimando la cilindratura, sempre a secco, ed in modo che il suddetto materiale penetri negli alveoli di maggiori dimensioni fra gli elementi di pietrisco.

Ultimata la cilindratura la massicciata deve riuscire ben stretta e contemporaneamente presentare ben aperti e visibili gli interstizi fra gli elementi lapidei di diversa pezzatura che la compongono.

Zanella In Porfido

3086**Descrizione:**

Zanelle costituite da lastre rettangolari di porfido, di cm. 20 di larghezza, spessore da 3÷5 cm., lunghezza a correre non inferiore a cm. 20, poste in opera fra il cordonato ed il manto stradale in conglomerato bituminoso, per facilitare la raccolta ed il rapido deflusso delle acque meteoriche.

Realizzazione:

Le zanelle, ad uno o due compluvi, saranno posate su un massetto di calcestruzzo di cemento a ql. 2,5 di cemento R 325/mc. dello spessore risultante dai disegni di progetto e saranno successivamente ristuccate con boiaccia cementizia.

L'allettamento (cm. 4-5), sarà fatto con malta cementizia composta da un impasto a secco di sabbia e cemento normale R 325 dosato a ql. 2,5/mc.

La zanella dovrà avere una maggiore pendenza verso la cordonata rispetto alla pendenza data alla strada; il manto d'usura stradale deve sormontare la zanella di circa 1 cm. in senso trasversale e di circa cm. 0,5 in senso verticale.

Nei tratti di strada in piano, la zanella dovrà avere la pendenza longitudinale in direzione della caditoia, questa pendenza sarà dello 0,5%.

A lavoro ultimato non si devono avere ristagni d'acqua.

Cordonato Ad Elementi Prefabbricati Di Cls (H = 12 Cm) 761

Descrizione:

I cordonati fra pavimentazioni esterne di diversa natura verranno realizzati con elementi prefabbricati di cls della lunghezza di cm 25-28 e dell'altezza di cm 12, con bordo superiore esterno arrotondato, pezzi speciali per gli angoli e per tratti curvilinei. Questi saranno posati su letto di calcestruzzo magro in modo che il bordo superiore sia perfettamente in quota con la pavimentazione interna e che il dislivello con la pavimentazione esterna sia conforme alle disposizioni di progetto.

Realizzazione:

I cordonati debbono essere posti in opera prima del getto del sottofondo dei marciapiedi e dopo il tracciamento e la determinazione dei livelli, su fondazione in calcestruzzo confezionato con 2,5 ql. cemento R325/mc, delle dimensioni risultanti dai disegni di progetto spessore e rinfiacati in modo continuo da ambo i lati, fino ad un'altezza di 3 cm al di sotto del piano finito. La sezione complessiva del calcestruzzo per il letto e il rinfiacco sarà di 600 cmq.

I cordoli saranno posti in modo da risultare leggermente incastrati; la sigillatura dei giunti sarà fatta con malta fina di cemento. Gli elementi in curva saranno di lunghezza minore per seguire la curvatura di progetto della cordonata.

Cordonato Ad Elementi Prefabbricati Di Cls (H = 8 - 10 Cm) 762

Descrizione:

I cordonati fra pavimentazioni esterne di diversa natura verranno realizzati con elementi prefabbricati di cls di lunghezza cm 25-28 e di altezza cm 8-10, bordo superiore esterno arrotondato, pezzi speciali per gli angoli e per tratti curvilinei. Questi saranno posati su letto di calcestruzzo magro in modo che il bordo superiore sia perfettamente in quota con la pavimentazione interna e che il dislivello con la pavimentazione esterna sia conforme alle disposizioni di progetto.

Realizzazione:

I cordonati debbono essere posti in opera prima del getto del sottofondo dei marciapiedi e dopo il tracciamento e la determinazione dei livelli, su fondazione in calcestruzzo confezionato con 2,5 ql. cemento R325/mc, delle dimensioni risultanti dai disegni di progetto spessore e rinfiacati in modo continuo da ambo i lati, fino ad un'altezza di 3 cm al di sotto del piano finito. La sezione complessiva del calcestruzzo per il letto e il rinfiacco sarà di 600 cmq.

I cordoli saranno posti in modo da risultare leggermente incastrati; la sigillatura dei giunti sarà fatta con malta fina di cemento. Gli elementi in curva saranno di lunghezza minore per seguire la curvatura di progetto della cordonata.

Pavimento In Piastrelle Di Gres Porcellanato R11 strutturato 856

Descrizione:

Pavimento realizzato con piastrelle di gres ceramico ottenute dalla pressatura di una miscela compatta di argilla a temperatura tra 1.200 e 1.400°C.

Le piastrelle devono risultare quasi completamente vetrificate e presentarsi con superficie idonea alla resistenza all'usura avente durezza = 6 della scala Mohs.

Realizzazione:

La fornitura delle piastrelle dovrà essere effettuata in confezioni che garantiscano l'autenticità d'origine, la qualità dei manufatti e l'integrità degli stessi anche durante gli spostamenti in cantiere.

Il materiale dovrà provenire interamente dalla medesima linea di cottura ed in quantità tale da consentire l'eventuale rifacimento di opere non realizzate a regola d'arte o la sostituzione di pezzi difettosi.

Il piano su cui avviene il getto del massetto di posa dovrà essere pulito da ogni detrito e opportunamente inumidito; il piano di livello dovrà essere realizzato tenendo conto della eventuale presenza di vincoli come soglie e davanzali e sarà eseguito predisponendo fasce di livello parallele a distanza di m. 1,5.

Il massetto di posa potrà integrare gli elementi impiantistici solo se il suo spessore, considerato un ricoprimento minimo di 3 cm degli stessi, non supera i 5 cm, altrimenti si provvederà alla esecuzione di idoneo strato di regolarizzazione ed integrazione.

La preparazione dell'impasto per la realizzazione del massetto di posa dovrà variare in funzione del tipo di pavimentazione adottata e secondo le condizioni stagionali ed atmosferiche.

In generale si dovrà aggiungere calce al cemento nei periodi estivi; la quantità di acqua potrà variare in relazione alla capacità di assorbimento delle pavimentazioni usate.

Gli additivi impiegati per la preparazione della malta dello strato di di pavimentazione dovranno essere usati secondo le prescrizioni previste dal produttore che dimostrerà con certificati di laboratorio la conformità del prodotto ai requisiti richiesti ed alle norme e massetto, verrà steso un foglio di polietilene che risvolterà verticalmente sulle pareti contigue per assicurare un giunto periferico.

In relazione alle condizioni di esercizio la D.L. potrà disporre la realizzazione di uno strato portante in conglomerato cementizio.

I criteri generali di posa, come l'eliminazione del materiale imperfetto, la verifica della perpendicolarità delle pareti, gli allineamenti di partenza o l'interfaccia con eventuali rivestimenti verticali, dovranno essere concordati con la D.L. prima dell'inizio della posa in opera stessa.

Prima di procedere alla posa, sul massetto di allettamento verrà spolverato cemento per uno strati di circa 2 mm.; prima della posa, gli elementi della pavimentazione dovranno essere abbondantemente bagnati.

Le piastrelle con assorbimento superiore al 3% devono essere immerse in acqua pulita fino a saturazione per non compromettere, con il loro assorbimento, l'idratazione del legante.

La posa in opera del materiale di rivestimento dovrà essere eseguita in modo da garantire la regolarità e la planarità della pavimentazione finita entro i limiti di tolleranza consentiti.

Il taglio degli elementi di pavimentazione dovrà essere effettuato con strumenti idonei a garantirne la regolarità geometrica e l'integrità. Se non diversamente stabilito, l'orientamento degli elementi di pavimentazione dovrà essere parallelo ad uno dei lati di appoggio; i pavimenti di diversa tipologia saranno separati da un giunto di ottone.

L'esecuzione della pavimentazione sarà sospesa per temperature esterne minori di +5° o maggiori di +35° C. Si raccomanda - salvo diversa disposizione della D.L. - di realizzare giunti fra le piastrelle di almeno 2 mm.

A posa ultimata il pavimento verrà bagnato affinché lo spolvero di cemento si impregni di acqua ed aderisca a tutta la superficie delle piastrelle; tale operazione precede la battitura, che verrà effettuata con idonei mezzi, fino a far affiorare l'umido della malta dai giunti.

L'imboiacatura sarà effettuata non prima di 12 ore e non oltre le 24 ore prima della esecuzione della pavimentazione e sarà eseguita con solo cemento per fughe fra piastrelle fino a 3 mm; per fughe maggiori verrà aggiunta sabbia in rapporto di 800-1.000 kg/mc.; la granulometria della sabbia varierà in relazione alla larghezza del giunto.

Dopo questa operazione, si dovrà procedere ad una definitiva opera di pulizia.

La pavimentazione ultimata sarà protetta opportunamente fino al completo indurimento della malta onde evitare danni e fessurazioni di qualsiasi specie; questa non potrà essere percorsa prima di tre giorni dalla sua ultimazione. Eventuali transiti d'obbligo potranno effettuarsi solo su opportuni tavolati posati su strati di materiale ammortizzante (sabbia o segatura).

Qualora la superficie pavimentata superi i 60 mq o una delle dimensioni superi gli 8 m., verrà realizzato un giunto di frazionamento su pavimento e sottostante massetto.

Impianto Di Illuminazione Esterna (marche e modelli a scelta D.LL.) 243

Descrizione:

Impianto di illuminazione condominiale esterna, a doppio circuito, serale e notturno, con installazione di punti illuminanti nella quantità risultante dalla planimetria esecutiva costituito da:

- canalizzazione in PVC rigido di tipo pesante (200) colore nero diametro 32 mm, posta interrata ad una profondità di 50+80 cm, con interposizione di pozzetti in c.a. prefabbricati da cm 40x40x40 provvisti di coperchio in c.a.v;
- conduttori in rame con isolamento, di grado 4, in butiltenax o sintenax, di sezione risultante da specifico calcolo, per il collegamento di tutti i corpi illuminanti;
- muffole con miscela isolante, poste nei pozzetti di collegamento dei corpi illuminanti;
- quadro elettrico in materiale isolante a norme ENPI, ubicato in un vano scala, completo di tutte le apparecchiature necessarie (interruttore bipolare differenziale magnetotermico, basi bipolari portafusibili, contatori bipolari, interruttore orario a due contatti con riserva di carica, commutatore per comando normale-automatico, morsettiere, targhette

indicatrici);

- impianto di messa a terra, soddisfacente la relazione $R = 50/Id$, costituita da una serie di dispersori collegati ad anello con corda di rame e collegati con ogni corpo illuminante e relativo palo;
- lumi costituiti da portatore in alluminio pressofuso e globo in metacrilato;
- pali in tubo di acciaio zincato diametro esterno 60 mm dell'altezza fuori terra di 3,00 e/o 1,50 m, verniciato con due mani di smalto sintetico, corredati al piede di bulloni saldati a dadi per la messa a terra;
- lampade a vapori di Hg con bulbo fluorescente di 80 Watt, complete di reattore e condensatore di rifasamento.

Palo In Acciaio Zincato H. Fuori Terra Mt. 4,00, 3129 Completo Di Corpo Illuminante a ottica LED

Descrizione:

Palo per illuminazione esterna in acciaio zincato elettroliticamente e verniciato in opera, di 4 m circa d'altezza, completo di armatura stradale cablata e rifasata armatura stradale e ottica LED, rinfiacco, piombatura e sigillatura con cemento fino al piano di calpestio, pozzetto in resina rinforzata carrabile con dispersore di terra da mt.1,50, quota parte di linea in cavo RG50R/4 posta in tubazione in P.V.C. proveniente dal pozzetto di cui sopra.

Basamento punto luce 3255

Descrizione:

Fornitura e posa in opera di basamento di punto luce in CLS dim. ___x___x___ cm compreso pozzetto derivazione dim ___x___, chiusino, camicia palo, scavo ed accessori; il tutto per dare il titolo compiuto e finito a regola d'arte

Palo dritto tubolare 3256

Descrizione:

Fornitura e posa in opera di palo dritto tubolare rastremato in acciaio zincato a caldo altezza totale 450 cm, fuori terra 400 cm, diametro di base ___ mm; il tutto per dare il titolo compiuto e finito a regola d'arte

Per quanto riguarda la resistenza meccanica, il palo deve essere progettato in modo da sostenere con sicurezza i carichi propri e i carichi del vento specificati nella UNI EN 40-3-1. La progettazione strutturale di un palo per illuminazione pubblica deve essere verificata mediante calcolo in conformità al UNI EN 40-3-3 oppure mediante prove in conformità alla UNI EN 40-3-2.

Per quanto riguarda la resistenza alla corrosione, devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 40.

Palo conico trafileto 3257

Descrizione:

Fornitura e posa in opera di palo conico trafileto dritto in acciaio zincato a caldo Dalmine HSP altezza totale ___ cm, fuori terra ___ cm, diametro di base ___ mm; il tutto per dare il titolo compiuto e finito a regola d'arte

Collare rinforzo per palo 3258

Descrizione:

Fornitura e posa in opera di collare di rinforzo per palo; il tutto per dare il titolo compiuto e finito a regola d'arte

Segnaletica orizzontale 3260

Descrizione:

Fornitura e posa in opera di segnaletica orizzontale per frecce zebrature etc.; il tutto per dare il titolo compiuto e finito a regola d'arte

Pavimentazioni Bituminose

14

Descrizione:

I materiali da impiegare nelle pavimentazioni bituminose dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro, o tra diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta in base al giudizio del Committente il quale, per i materiali da acquistare, si assicurerà che provengano da produttori di provata capacità e serietà.

Provenienza e caratteristiche degli inerti

a) Le rocce dalla cui frantumazione devono provenire tali aggregati devono essere compatte, uniformi di struttura e di composizione, prive di elementi decomposti od alterati da azione atmosferica, particolarmente dure, con assoluta preferenza per le rocce di origine ignea, con eccezione per lo strato di base, per il quale possono essere accettati i calcari solo se compatti ed il cui coefficiente di frantumazione sia inferiore a 160. I singoli elementi dovranno essere il più possibile poliedrici, con spigoli vivi, taglienti, non allungati, piatti o lamellari. Le graniglie saranno ottenute con appositi granulatori e opportunamente vagliate, in modo d'essere prive dei materiali polverulenti provenienti dalle frantumazioni.

b) Gli aggregati fini per i conglomerati bituminosi dovranno essere costituiti da sabbie naturali o di frantumazione a spigoli vivi, di forma prevalentemente sferica o cubica, privi di elementi lamellari, di materiali organici e argillosi e di altre materie estranee. Le sabbie non dovranno contenere un tenore di passante al setaccio UNI 0,075 maggiore del 5%, come prescritto dalla norma CNR Fasc. 4 - 1953.

c) In particolare tutti gli inerti dovranno essere puliti e privi di polvere, fango o materiali argillosi che impediscano l'adesione del bitume. In caso contrario dovranno essere preventivamente lavati. Dovranno inoltre non essere idrofili, con limitazione ai valori massimi specificati per ogni tipo di conglomerato bituminoso.

d) Pietrischi - Pietrischetti - Graniglie - Sabbie - Additivi minerali (filler): dovranno soddisfare i requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" - CNR Fasc. 4 1953 ed essere rispondenti alle prescrizioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

e) In particolare l'additivo minerale (filler) da usarsi per la confezione dei conglomerati bituminosi dovrà essere costituito da cemento Portland normale 325 in proporzioni che saranno stabilite dal Committente in sede di studio Marshall e rispondente alle prescrizioni granulometriche indicate nelle suddette Norme CNR e/o da polvere calcarea di frantoio a struttura amorfa e dovrà essere perfettamente asciutto e privo di agglomerazioni.

Agli stessi effetti il cosiddetto "filler di recupero" (costituito dalla frazione passante al setaccio UNI 0,075 ed eventualmente presente negli aggregati e proveniente dal materiale aspirato e raccolto dai cicloni dell'impianto di mescolamento durante il passaggio degli inerti nel cilindro essiccatore) potrà essere incluso nell'impasto salvo l'approvazione del Committente.

Il cemento Portland normale dovrà soddisfare i relativi requisiti stabiliti nelle Norme del CNR n. 11 - ultima edizione.

Bitumi

a) Il bitume dovrà avere i requisiti previsti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" - CNR Fasc. 2, ultima edizione. Sarà del tipo 80/100 e verrà mescolato negli impasti in quantitativi espressi come misura percentuale del peso degli inerti.

La percentuale di bitume ottima per ogni genere di conglomerato bituminoso sarà determinata con la prova Marshall in funzione della stabilità, dello scorrimento e della percentuale di vuoti residui.

b) I bitumi dovranno sottostare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" - CNR Fasc. 7, ultima edizione.

c) Le emulsioni bituminose dovranno sottostare alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" - CNR Fasc. 3, ultima edizione.

Inerti

3007

Caratteristiche:

a) Sabbia

La sabbia dovrà essere assolutamente scevra da materie terrose ed organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione.

Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da mm 1 a mm 5.

Essa dovrà comunque corrispondere alle norme del fascicolo 4 del 1953 edito dal C.N.R. per i lavori stradali e dal D.M. 26 Marzo 1980 per il c.a.

b) Ghiaia

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.

Dovrà corrispondere al D.M. 26 Marzo 1980 per i calcestruzzi ed al fascicolo 4 del 1953 del C.N.R. per i lavori stradali.

c) Pietrisco

Il pietrisco, siliceo e calcareo, da adoperarsi per la formazione dei calcestruzzi, dovrà essere scelto fra quelli più duri.

Per quanto riguarda le dimensioni, gli elementi di pietrisco per i calcestruzzi, dovranno essere del diametro da mm. 71 a mm. 40 se si tratta di lavori correnti di fondazione o elevazione, e da mm. 40 a 25 per getti di limitato spessore ed opere in c.a.

Dovrà corrispondere alle stesse norme indicate per la ghiaia.

d) Graniglia e Pietrischetto

La graniglia ed il pietrischetto, che costituiscono il materiale inerte per la confezione dei conglomerati bituminosi e cementizi, dovranno provenire da rocce di elevata resistenza alla compressione, durissime e compatte.

Il coefficiente di frantumazione non dovrà essere superiore a 160.

Proverranno quindi, da rocce di natura basaltica, trachitica, silicea o anche calcarea, restando assolutamente vietati quelli di natura marmorea.

La graniglia ed il pietrischetto saranno esclusivamente costituiti da elementi assortiti di forma poliedrica, le cui dimensioni, salvo le speciali prescrizioni relative a determinati trattamenti, saranno comprese fra mm. 10 e mm. 15 e fra mm. 5 e mm. 10.

Saranno senz'altro rifiutate le graniglie ed i pietrischetti ad elementi lamellari e scagliosi. Il materiale dovrà essere opportunamente vagliato in guisa da assicurare che le dimensioni dei singoli elementi siano comprese fra quelle prescritte e dovrà essere spogliato da materie pulvulente provenienti dalla frantumazione.

e) Misto Granulometrico

Dovrà provenire in genere da cave di pietra compatta, essere privo di terra vegetale, di detriti, residui organici e solfati. La composizione dovrà essere compresa nel fuso CNR-UNI.

f) Materiali per la costruzione dei rilevati

I materiali per la costruzione dei rilevati dovranno essere corrispondenti alle caratteristiche sopra prescritte. In ogni caso andranno seguite le modalità inserite nel decreto ministeriale 21/1/81.

g) Terreno vegetale

Il terreno vegetale sarà un terreno di reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanze organiche ed elementi nutritivi, di medio impasto costituito cioè da circa il 22% di argilla, 60% di sabbia, 10% di materie organiche, 8% di calcare.

Esso dovrà essere prelevato da appezzamenti coltivati o prativi ed essere esente da materiali sterili e grossolani (pietrame, frammenti di tufo, calcinacci e qualsiasi altro materiale inadatto alla coltura) e da rizomi, bulbi, semi di piante infestanti

Manufatti in ghisa

3008

Caratteristiche:

I chiusini dovranno essere fusi in ghisa con resistenza alla trazione di 26 Kg/mm². ed alla compressione di 95 Kg/mm². Saranno del tipo a battuta piana con guide a sedi rettificata per garantire una perfetta aderenza del coperchio al telaio che elimini ogni vibrazione al passaggio dei carichi in transito, in rapporto a questi dovranno essere dimensionati per almeno 15 tonnellate/asse .

Intorno al chiusino sarà eseguita una fascia di protezione in calcestruzzo di cemento dello spessore di cm. 7-8 debitamente armata.

Le caditoie saranno in ghisa di seconda fusione, con griglie delle dimensioni risultanti dai disegni e descrizioni di progetto, atte a sopportare un carico di transito di 15 tonnellate/asse e del peso rispettivo di Kg. 150 circa.

I chiusini in ghisa dovranno riportare in rilievo di fusione sul coperchio le diciture relative all'Ente proprietario ed al tipo di servizio o di rete cui è riferito il chiusino.

Misto Granulometrico

41

Descrizione:

Dovrà provenire in genere da cave di pietra compatta, essere privo di terra vegetale, di detriti, residui organici e solfati. La composizione dovrà essere compresa nel fuso CNR/UNI.

Capitolo 3

Articolo 2

SISTEMAZIONI A VERDE: Come da Progetto Esecutivo

NORME GENERALI

Norme generali sulle Sistemazioni a Verde

19

NORME GENERALI:

1) Formazione di tappeto erboso

a) Preparazione del letto di semina

Prima di effettuare qualsiasi impianto, o semina, sarà necessario effettuare un'accurata lavorazione e preparazione agraria del terreno; in particolare si prescrivono le seguenti operazioni:

b) Concimazioni

Prima della semina sarà effettuata la concimazione di fondo, che sarà realizzata con la somministrazione di concimi minerali nei seguenti quantitativi:

- concimi fosfatici: titolo medio 18% - 8 q.li. per ettaro;
- concimi azotati: titolo medio 16% - 4 q.li. per ettaro
- concimi potassici: titolo medio 40% - 3 q.li. per ettaro.

Quando la Direzione dei Lavori, in relazione ai risultati delle analisi dei terreni ed alle particolari esigenze delle singole specie di piante da mettere a dimora, ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, senza aver null'altro a pretendere per tali variazioni.

Qualora il terreno risultasse particolarmente povero di sostanze organiche, parte dei concimi minerali potrà essere sostituito da terricciati, o da letame ben maturo da spandersi in modo uniforme sul terreno, previa rastrellatura di amminutamento e di miscelamento del letame stesso con la terra.

L'uso di concimi fisiologicamente alcalini, o fisiologicamente acidi, sarà consentito in terreni a reazione anomala, e cioè in relazione al pH risultante dalle analisi chimiche.

Dopo la concimazione di fondo, il terreno dovrà essere arata con motozappatrice per uno spessore di cm 15, in maniera da mescolare bene la terra con il concime.

Il terreno andrà successivamente spianato e rullato; la rullatura deve essere effettuata 3 o 4 volte in direzioni ortogonali e fra una rullatura e l'altra andrà effettuata una discatura a profondità di 5 * 10 cm.

Sarà poi effettuata la stesura di concime di copertura, impiegando concimi complessi e tenendo presente che lo sviluppo della vegetazione e del manto erboso dovrà risultare, alla ultimazione dei lavori ed alla data di collaudo, a densità uniforme, senza vuoti o radure.

Dopo la concimazione di copertura, si dovrà procedere alla rastrellatura incrociata in modo da rendere il terreno smosso al punto giusto.

I concimi usati, sia per la concimazione di fondo sia per le concimazioni di copertura, dovranno venire

trasportati in cantiere nella confezione originale della fabbrica e risultare comunque a titolo ben definito e, in caso di concimi complessi, a rapporto azoto - fosforo - potassio precisato.

Prima dell'esecuzione delle concimazioni di fondo, l'Appaltatore è tenuto a darne tempestivo avviso alla Direzione dei Lavori, onde questa possa disporre per eventuali controlli di impiego delle quantità e dei modi di lavoro.

Lo spandimento dei concimi dovrà essere effettuato esclusivamente a mano, con l'impiego di manodopera pratica e capace, in maniera da assicurare la maggiore uniformità nella distribuzione.

Nell'eventualità che la natura della terra vegetale non dia garanzia di buon attecchimento e successivo sviluppo del tappeto erboso, l'Appaltatore è tenuto ad effettuare la sostituzione del materiale stesso con altro più adatto alle esigenze dei singoli impianti.

c) Semina

Il quantitativo di seme da impiegarsi per ettaro di superficie da rivestire è prescritto in 30 * 40 gr/mq: Il miscuglio da impiegarsi sarà composto da Eragrostis Stolonifera, Eragrostis Tennis, Festuca Ovina, in eguali proporzioni e con germinabilità non inferiore al 95% e purezza non inferiore al 98%.

Prima dello spandimento del seme, l'Appaltatore è tenuto a darne tempestivo avviso alla Direzione dei Lavori, affinché questa possa effettuare l'eventuale prelevamento dei campioni e possa controllare la quantità ed i metodi di lavoro.

L'Appaltatore è libero di effettuare le operazioni di semina in qualsiasi stagione restando a suo carico le eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenisse in modo regolare ed uniforme; la semina dovrà essere effettuata a spaglio e a più passate per gruppi di semi di peso e volume quasi uguali, mescolati fra loro, e ciascun miscuglio dovrà risultare il più possibile omogeneo.

Lo spandimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento.

La ricopratura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano e con erpice a sacco. Dopo la semina il terreno dovrà essere opportunamente rullato e successivamente irrorato leggermente polverizzando molto il getto.

analoga operazione andrà effettuata a germinazione avvenuta.

Sono altresì a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri relativi al taglio, annaffiatura eventuale, risemina e manutenzione fino al collaudo e comunque per un periodo di tempo non inferiore ad 1 anno dalla fine dei lavori. Tale manutenzione dovrà tener conto delle seguenti prescrizioni:

- il taglio dell'erba dovrà essere eseguito regolarmente, a perfetta regola d'arte, evitando danneggiamenti ad alberi, cespugli e piante da fiore disposte nei prati e nelle aiuole.
- le erbe tagliate si dovranno radunare sul prato e trasportare giornalmente allo scarico.
- per tagliare l'erba dovranno impiegarsi macchine di peso limitato per non danneggiare il terreno.
- si dovrà evitare di transitare sui terreni argillosi quando questi siano bagnati.
- lungo le recinzioni, intorno agli alberi ed arbusti e lungo i cordonati, il taglio dell'erba dovrà essere rifinito con falchetto o filo elettrico.
- si dovranno eseguire periodiche scerbature (estirpazione di erbe infestanti) usando i mezzi appropriati ed avendo l'accortezza di effettuare tale operazione su terreno leggermente bagnato.
- la concimazione periodica sarà fatta con concimi organici e chimici specifici.

2) Piantamento di arbusti

Per la piantagione delle piante l'Appaltatore è libero di effettuare l'operazione in qualunque periodo, ritenga più opportuno per l'attecchimento, entro il tempo previsto per l'ultimazione, restando sempre a suo carico la sostituzione delle piante che, per qualsiasi ragione, non avessero attecchito.

Gli arbusti possono essere messi a dimora isolati o a formare siepi, secondo le indicazioni del progetto.

In questa seconda ipotesi, la distanza per la messa a dimora sarà di circa 40 cm.

La terra di scavo andrà selezionata, scartando la terra buona dai sassi, erbacce, ecc.. e successivamente accantonata per essere riutilizzata a contatto con le radici delle piantine.

L'impianto sarà effettuato, per i soggetti a radice nuda, in buche o fosse di 50 * 60 cm., nel cui fondo sia stato posto uno strato di terra mista a letame o altro concime organico o a torba, arricchiti da un complesso terrario, su cui si dispone uno strato di terriccio o terra buona per evitare il contatto radice-concime.

Prima della messa a dimora delle piante, l'Appaltatore avrà cura di regolare l'apparato radicale, rinfrescando il taglio delle radici ed eliminando le ramificazioni che si presentassero appassite, perite o eccessivamente sviluppate, impiegando forbici a doppio taglio ben affilate.

Sarà inoltre cura dell'Appaltatore di adottare la pratica dell'"imbozzinatura" dell'apparato radicale, impiegando un miscuglio di terra argillosa e letame bovino debitamente diluito in acqua.

Si calerà quindi la pianta nel vuoto del terreno facendo in modo che le radici risultino ben distese sul fondo ed il colletto a fior di terra; facendo quindi ben attenzione a che la terra penetri tra le sue ramificazioni, si ricopriranno bene le radici, fino a riempimento totale della buca.

È sempre utile mettere, al piede di ogni piantina, una faccia matura fatta con letame di stalla o terriccio o torba. Se necessario, subito dopo la piantagione, si annaffia.

Per i soggetti con zolle si seguiranno le stesse prescrizioni.

Se la zolla è protetta da materiale facilmente degradabile, lo si lascia allargato sotto la zolla. Se l'imballaggio è costituito da un fazzoletto di plastica, lo si toglie, (così pure per contenitori di coccio, plastica o fitocelle), facendo in modo di non sfasciare la zolla.

Si consiglia di far rinvenire la zolla immergendola in acqua a temperatura normale per 6/8 ore.

L'Appaltatore avrà cura di approntare a piè d'opera il materiale vivaistico perfettamente imballato in modo da evitare fermentazioni ed essiccamenti durante il trasporto.

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

Nell'eventualità che per avverse condizioni climatiche le piantine, approvvigionate a piè d'opera non possano essere poste a dimora in breve tempo, l'Appaltatore avrà cura di liberare il materiale vivaistico ponendolo in opportune tagliole, o di provvedere ai necessari adacquamenti, evitando sempre che si verifichi la pregermogliazione delle piantine.

In tale eventualità le piante dovranno essere escluse dal piantamento.

Manutenzione degli arbusti

La manutenzione delle piante: potature, concimazioni, annaffiature, sarchiature, distruzione delle infestanti e trattamenti antiparassitari saranno effettuati a cura dell'Appaltatore fino al collaudo e comunque per un periodo di tempo non inferiore ad 1 anno dalla fine dei lavori.

3) Piantamento di alberi

Gli alberi dovranno essere posti nelle varie zone secondo il numero, l'assortimento di specie e l'altezza previsti in progetto.

Si dovrà aver cura che le piante siano messe a dimora appena giunte sul posto, nel caso che ciò non fosse possibile, e nel caso che le piante presentino qualche segno di appassimento, si dovrà immergerle in una vasca con acqua mista a letame, terriccio, torba.

L'impianto sarà effettuato in buche grandi quanto basta per stendervi tutto l'apparato radicale, il cui fondo sia stato lavorato con la vanga.

Si conficcherà successivamente il tutore della pianta, (preventivamente appuntito), esattamente verticale.

Per una piantagione di alberi impalcati da m. 2,20 in su, della circonferenza a petto d'uomo da 6 a 24 cm., occorreranno tutori in castagno scortecciato da 4 metri. Per alberelli di dimensioni minori, basteranno filagne da m. 3.

Per alberi di altezza superiore a 3 metri., si dovranno predisporre 3 tutori, disposti in modo da formare una piramide triangolare. Le filagne si legheranno all'albero con filo di ferro cotto, avendo cura di proteggere il fusto dell'albero con una fascetta di gomma girata intorno al fusto più volte.

Tale guarnizione deve essere posta in modo da consentire l'accrescimento delle piante, senza strozzature, per almeno 2 anni.

Dopo aver predisposto i tutori, si procederà alla messa a dimora della pianta dopo averla liberata, se necessario, di tutte le parti rotte o danneggiate ed appoggiando l'apparato radicale sul cumulo di terra fine preformato sul fondo della buca ed alto quanto basta perchè la pianta venga a trovarsi con il colletto a fior di terra.

Le radici o la zolla saranno successivamente ricoperte con uno straterello di 4/6 cm. di terra fine ed asciutta, spingendo fino a farle aderire perfettamente alle radici o alla superficie della zolla.

In quest'ultimo caso, se c'è un imballaggio fatto con paglia o altro materiale biodegradabile, una volta sistemata la pianta, si tolgono i legacci e si lascia tutto ben disteso sotto la zolla.

Si riempirà quindi la buca con terra scavata a cui sia stato mescolato un concime organico o torba o, se necessario, un concime chimico complesso, con l'avvertenza di creare, attorno al ceppo, una formella che consenta di trattene re l'acqua di irrigazione.

si annaffierà poi abbondantemente.

Manutenzione e cura degli alberi ad alto fusto

Anche per gli alberi ad alto fusto, l'Appaltatore avrà l'onere del sicuro attecchimento e della manutenzione fino al collaudo e comunque per un periodo non inferiore ad 1 anno dalla fine dei lavori.

Tale manutenzione comprenderà le necessarie potature, la cura nel caso di attacco dei parassiti, pacciamature con letame o torba concimata, pulizia del terreno.

Si avrà cura di liberare le piante che li emettono, da i getti che escono dal ceppo.

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Riporti Di Terreno Vegetale

3018

Descrizione:

Riporto di terreno vegetale, con le caratteristiche precisate nel presente Capitolato o come indicato dalla Direzione dei Lavori.

L'opera comprende tutti i movimenti di terra e la fornitura di terreno vegetale, come da norme generali, per uno strato minimo fra i 30 ed i 50 cm, e comunque fino al raggiungimento delle quote di progetto.

Realizzazione:

Prima di effettuare qualsiasi impianto, o semina, sarà necessario effettuare un'accurata lavorazione e preparazione agraria del terreno, come di seguito indicato.

Prima della semina sarà effettuata la concimazione di fondo, che sarà realizzata con la somministrazione di concimi minerali nei seguenti quantitativi:

- concimi fosfatici: titolo medio 18% - 8 qli. per ettaro;

- concimi azotati: titolo medio 16% - 4 qli. per ettaro

- concimi potassici: titolo medio 40% - 3 qli. per ettaro.

Quando la Direzione dei Lavori, in relazione ai risultati delle analisi dei terreni ed alle particolari esigenze delle singole specie di piante da mettere a dimora, ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, senza aver null'altro a pretendere per tali variazioni.

Qualora il terreno risultasse particolarmente povero di sostanze organiche, parte dei concimi minerali potrà essere sostituito da terricciati, o da letame ben maturo da spandersi in modo uniforme sul terreno, previa rastrellatura di amminutamento e di miscelamento del letame stesso con la terra.

L'uso di concimi fisiologicamente alcalini, o fisiologicamente acidi, sarà consentito in terreni a reazione anomala, e cioè in relazione al pH risultante dalle analisi chimiche.

Dopo la concimazione di fondo, il terreno dovrà essere arata con motozappatrice per uno spessore di cm 15, in maniera da mescolare bene la terra con il concime.

Il terreno andrà successivamente spianato e rullato; la rullatura deve essere effettuata 3 o 4 volte in direzioni ortogonali e fra una rullature e l'altra andrà effettuata una discatura a profondità di 5 -10 cm.

Sarà poi effettuata la stesura di concime di copertura, impiegando concimi complessi e tenendo presente che lo sviluppo della vegetazione e del manto erboso dovrà risultare, all'ultimazione dei lavori ed alla data di collaudo, a densità uniforme, senza vuoti o radure.

Dopo la concimazione di copertura, si dovrà procedere alla rastrellatura incrociata in modo da rendere il terreno smosso al punto giusto.

I concimi usati, sia per la concimazione di fondo sia per le concimazioni di copertura, dovranno essere trasportati in cantiere nella confezione originale della fabbrica e risultare comunque a titolo ben definito e, in caso di concimi complessi, a rapporto azoto - fosforo - potassio precisato.

Prima dell'esecuzione delle concimazioni di fondo, l'Appaltatore è tenuto a darne tempestivo avviso alla Direzione dei Lavori, onde questa possa disporre per eventuali controlli di impiego delle quantità e dei modi di lavoro.

Lo spandimento dei concimi dovrà essere effettuato esclusivamente a mano, con l'impiego di manodopera pratica e capace, in maniera da assicurare la maggiore uniformità nella distribuzione.

Nell'eventualità che la natura della terra vegetale non dia garanzia di buon attecchimento e successivo sviluppo del tappeto erboso, l'Appaltatore è tenuto ad effettuare la sostituzione del materiale stesso con altro più adatto alle esigenze dei singoli impianti.

Preparazione Del Terreno Da Semina

3019

Descrizione:

Preparazione del terreno da semina, con le caratteristiche precisate nel presente Capitolato o come indicato dalla Direzione dei Lavori.

Realizzazione:

L'opera comprende tutte le operazioni necessarie alla preparazione del terreno da semina, come da norme generali.

Il terreno dovrà essere preparato con la massima cura e, prima della vangatura dovrà essere cosparso di con letame di stalla ben nutrito, in ragione di 0,05 mc/mq.

Contemporaneamente alla vangatura, da eseguire fino alla profondità di 30-40 cm, si procederà alla ripulitura del

terreno da sassi, frammenti di radici o erbe infestanti.
Successivamente si procederà alla rastrellatura.

Tappeti Erbosi.

3020

Descrizione:

Formazione di tappeti erbosi, con le caratteristiche precisate nel presente Capitolato o come indicato dalla Direzione dei Lavori.

Realizzazione:

Il quantitativo di seme da impiegarsi per ettaro di superficie da rivestire è prescritto in 30-40 gr/mq. Il miscuglio da impiegarsi sarà composto da Eragrostis Stolonifera, Eragrostis Tennis, Festuca Ovina, in eguali proporzioni e con germinabilità non inferiore al 95% e purezza non inferiore al 98%.

Prima dello spandimento del seme, l'Appaltatore è tenuto a darne tempestivo avviso alla Direzione dei Lavori, affinché questa possa effettuare l'eventuale prelevamento dei campioni e possa controllare la quantità ed i metodi di lavoro.

L'Appaltatore è libero di effettuare le operazioni di semina in qualsiasi stagione restando a suo carico le eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenisse in modo regolare ed uniforme; la semina dovrà essere effettuata a spaglio e a più passate per gruppi di semi di peso e volume quasi uguali, mescolati fra loro, e ciascun miscuglio dovrà risultare il più possibile omogeneo.

Lo spandimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento.

La ricopratura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano e con erpice a sacco. Dopo la semina il terreno dovrà essere opportunamente rullato e successivamente irrorato leggermente polverizzando molto il getto; analoga operazione andrà effettuata a germinazione avvenuta.

Sono altresì a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri relativi al taglio, annaffiatura eventuale, risemina e manutenzione fino alla consegna dei lavori e comunque per un periodo di tempo non inferiore ad 1 anno.

Tale manutenzione dovrà tener conto delle seguenti prescrizioni:

- il taglio dell'erba dovrà essere eseguito regolarmente, a perfetta regola d'arte, evitando danneggiamenti ad alberi, cespugli e piante da fiore disposte nei prati e nelle aiuole;
- le erbe tagliate si dovranno radunare sul prato e trasportare giornalmente allo scarico;
- per tagliare l'erba dovranno impiegarsi macchine di peso limitato per non danneggiare il terreno;
- si dovrà evitare di transitare sui terreni argillosi quando questi siano bagnati;
- lungo le recinzioni, intorno agli alberi ed arbusti e lungo i cordonati, il taglio dell'erba dovrà essere rifinito con falchetto o filo elettrico;
- si dovranno eseguire periodiche scerbature (estirpazione di erbe infestanti) usando i mezzi appropriati ed avendo l'accortezza di effettuare tale operazione su terreno leggermente bagnato;
- la concimazione periodica sarà fatta con concimi organici e chimici specifici.

Semina con Idroseminatrice

3029

Descrizione:

Seminazione di miscuglio di semi su terreno da coltivo, dissodato e livellato, libero da piante od altro con essenze ad alto grado di germinabilità e purezza, con certificazioni, con idroseminatrice e miscela di semi (30 g/mq) addizionata con sostanze colloidali (25 g/mq), torba pretutturata (80 g/mq) e fertilizzante (150 g/mq); compreso concimazioni, innaffiatura, tagli di rinforzo, per sistemazione a verde collaudata perfettamente attecchita ed uniforme; il tutto per dare il titolo compiuto e finito a regola d'arte

Misurazione:

Valutazione per superficie effettiva

Sistemazione di terreno agrario

3239

Descrizione:

Sistemazione in opera di terreno agrario proveniente da scavi nell'ambito del cantiere per riempimento di buche o fosse di dimora per piante arbustive o arboree ovvero per la formazione di aiuole e per impianto di aree estensive a verde, compreso la ripresa dal deposito temporaneo, il carico, il trasporto in opera, la distribuzione e la sistemazione nelle aree a verde secondo assetto previsto o prescritto dalla D.L. comprese quindi eventuali profilature, sagomature, spianamenti e pendenze ed ogni quant'altro per dare l'opera finita a regola d'arte Metodo di misura - misure effettive

Terra di coltivo

3240

Descrizione:

Terra di coltivo, fornita stesa e modellata proveniente da strato culturale attivo, priva di radici e di erbe infestanti permanenti, di ciottoli, cocci, ecc., del tipo torba nazionale o di provenienza estera o terriccio speciale umidizzato composto dal 30% di sostanza organica e dal 70% da terricci vagliati e macinati, PH neutro. Metodo di misura - misurazione del materiale già compattato e posto in opera

Formazione di prato

3241

Descrizione:

Formazione di prato tramite seminazione di graminacee e leguminose selezionate miscelate, secondo formule ordinate dalla D.L. a seconda della natura e della esposizione del terreno, compresa la fornitura della semente, semina in misura di 25 g/mq, rastrellatura per copertura del seme, rullatura a semina ultimata ed il relativo innaffiamento e quant'altro per dare il titolo perfettamente finito a regola d'arte. Con garanzia di attecchimento. Metodo di misura - misurazione della effettiva superficie planimetrica

Formazione di prato polifita

3242

Descrizione:

Formazione di prato polifita stabile, mediante semina di specie prescelte dalla Direzione dei Lavori (quali Festuca rubra, Lolium perenne, Poa pratensis) eseguito su terreno comunque inclinato, comprese cure colturali preliminari e successive, concimazioni (in ragione per ogni ettaro di 100 unità di azoto, 50 di fosforo e 50 di potassio con prevalente uso di concimi a lenta cessione) ammendamenti nella misura di 6 kg. di torba per ogni mq., adacquamenti, erpicatura a mano, fornitura, provvista e spandimento del seme a pi? passate, ricopertura dei semi con rastrellatura a mano, rullature post-semine e post-germinazione del terreno a primo sfalcio. Compreso ogni e quant'altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte Metodo di misura - misure planimetriche

Rimozione alberi alto fusto

3243

Descrizione:

Rimozione totale di alberi ad alto fusto di qualsiasi diametro e altezza, eseguito con mezzi meccanici, compreso: - sfronatura preliminare e abbattimento - scavo per rimozione del bulbo radicale - riempimento e compattazione dello scavo - ponti di servizio aerei - oneri di adempimento alle vigenti normative e disposizioni per assicurare l'incolumità a persone e cose e per assicurare il proseguimento delle attività negli edifici adiacenti - calo o tiro fino al piano di carico, carico trasporto e scarico del materiale di risulta a discarica controllata, inclusi gli oneri di discarica - opere provvisorie di qualunque tipo - ogni e qualsiasi altro onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Metodo di misura - a corpo per l'intervento completo

Messa A Dimora Di Arbusti

3049

Descrizione:

Messa a dimora di arbusti, con le modalità precisate nel presente Capitolato o come indicato dalla Direzione dei Lavori. Faranno carico all'Appaltatore tutte le opere di manutenzione come potatura, concimazioni, annaffiature, sarchiature, distruzione delle infestanti e trattamenti antiparassitari fino alla consegna dei lavori e comunque per un periodo di tempo non inferiore ad 1 anno.

Realizzazione:

Per la piantagione delle piante l'Appaltatore è libero di effettuare l'operazione in qualunque periodo, ritenga più opportuno per l'attecchimento, entro il tempo previsto per l'ultimazione, restando sempre a suo carico la sostituzione delle piante che, per qualsiasi ragione, non avessero attecchito.

Gli arbusti possono essere messi a dimora isolati o a formare siepi, secondo le indicazioni del progetto; in questa

seconda ipotesi, la distanza per la messa a dimora sarà di circa 40 cm.

La terra di scavo andrà selezionata, scartando la terra buona dai sassi, erbacce, ecc.. e successivamente accantonata per essere riutilizzata a contatto con le radici delle piantine.

L'impianto sarà effettuato, per i soggetti a radice nuda, in buche o fosse di 50/60 cm., nel cui fondo sia stato posto uno strato di terra mista a letame o altro concime organico o a torba, arricchiti da un complesso terrario, su cui si dispone uno strato di terriccio o terra buona per evitare il contatto radice-concime.

Prima della messa a dimora delle piante, l'Appaltatore avrà cura di regolare l'apparato radicale, rinfrescando il taglio delle radici ed eliminando le ramificazioni che si presentassero appassite, perite o eccessivamente sviluppate, impiegando forbici a doppio taglio ben affilate.

Sarà inoltre cura dell'Appaltatore di adottare la pratica dell' 'imbozzinatura' dell'apparato radicale, impiegando un miscuglio di terra argillosa e letame bovino debitamente diluito in acqua; si calerà quindi la pianta nel vuoto del terreno facendo in modo che le radici risultino ben distese sul fondo ed il colletto a fior di terra; facendo quindi ben attenzione a che la terra penetri tra le sue ramificazioni, si ricopriranno bene le radici, fino a riempimento totale della buca.

È sempre utile mettere, al piede di ogni piantina, una faccia matura fatta con letame di stalla o terriccio o torba.

Se necessario, subito dopo la piantagione, si annaffia.

Per i soggetti con zolle si seguiranno le stesse prescrizioni:

Se la zolla è protetta da materiale facilmente degradabile, lo si lascia allargato sotto la zolla.

Se l'imballaggio è costituito da un fazzoletto di plastica, lo si toglie, (così pure per contenitori di coccio, plastica o fitocelle), facendo in modo di non sfasciare la zolla.

Si consiglia di far rinvenire la zolla immergendola in acqua a temperatura normale per 6/8 ore.

L'Appaltatore avrà cura di approntare a piè d'opera il materiale vivaistico perfettamente imballato in modo da evitare fermentazioni ed essiccamenti durante il trasporto.

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

Nell'eventualità che per avverse condizioni climatiche le piantine, approvvigionate a piè d'opera non possano essere poste a dimora in breve tempo, l'Appaltatore avrà cura di liberare il materiale vivaistico ponendolo in opportune tagliole, o di provvedere ai necessari adacquamenti, evitando sempre che si verifichi la pregermogliazione delle piantine.

In tale eventualità le piante dovranno essere escluse dal piantamento.

Manutenzione degli arbusti:

La manutenzione delle piante: potatura, concimazioni, annaffiature, sarchiature, distruzione delle infestanti e trattamenti antiparassitari saranno effettuati a cura dell'Appaltatore fino alla consegna dei lavori e comunque per un periodo di tempo non inferiore ad 1 anno.

Messa A Dimora Di Alberi

3050

Descrizione:

Messa a dimora di alberi, con le modalità precisate nel presente Capitolato o come indicato dalla Direzione dei Lavori. Faranno carico all'Appaltatore tutte le opere di manutenzione come potatura, concimazioni, annaffiature, sarchiature, distruzione delle infestanti e trattamenti antiparassitari fino alla consegna dei lavori e comunque per un periodo di tempo non inferiore ad un anno.

Realizzazione:

Gli alberi dovranno essere posti nelle varie zone secondo il numero, l'assortimento di specie e l'altezza previsti in progetto.

Si dovrà aver cura che le piante siano messe a dimora appena giunte sul posto, nel caso che ciò non fosse possibile, e nel caso che le piante presentino qualche segno di appassimento, si dovrà immergerle in una vasca con acqua mista a letame, terriccio, torba.

L'impianto sarà effettuato in buche grandi quanto basta per stendervi tutto l'apparato radicale, il cui fondo sia stato lavorato con la vanga.

Si conficcherà successivamente il tutore della pianta, (preventivamente appuntito), esattamente verticale.

Per una piantagione di alberi impalcati da m. 2,20 in su, della circonferenza a petto d'uomo da 6 a 24 cm., occorreranno tutori in castagno scortecciato da 4 metri. Per alberelli di dimensioni minori, basteranno filagne da m. 3.

Per alberi di altezza superiore a 3 metri., si dovranno predisporre 3 tutori, disposti in modo da formare una piramide triangolare. Le filagne si legheranno all'albero con filo di ferro cotto, avendo cura di proteggere il fusto dell'albero con una fascetta di gomma girata intorno al fusto più volte.

Tale guarnizione deve essere posta in modo da consentire l'accrescimento delle piante, senza strozzature, per almeno 2 anni.

Dopo aver predisposto i tutori, si procederà alla messa a dimora della pianta dopo averla liberata, se necessario, di tutte le parti rotte o danneggiate ed appoggiando l'apparato radicale sul cumulo di terra fine preformato sul fondo della buca ed alto quanto basta perchè la pianta venga a trovarsi con il colletto a fior di terra.

Le radici o la zolla saranno successivamente ricoperte con uno straterello di 4/6 cm. di terra fine ed asciutta, spingendo fino a farle aderire perfettamente alle radici o alla superficie della zolla.

In quest'ultimo caso, se c'è un imballaggio fatto con paglia o altro materiale biodegradabile, una volta sistemata la pianta, si tolgono i legacci e si lascia tutto ben disteso sotto la zolla.

Si riempirà quindi la buca con terra scavata a cui sia stato mescolato un concime organico o torba o, se necessario, un concime chimico complesso, con l'avvertenza di creare, attorno al ceppo, una formella che consenta di trattenere l'acqua di irrigazione.

Si annaffierà poi abbondantemente.

Manutenzione e cura degli alberi ad alto fusto:

Anche per gli alberi ad alto fusto, l'Appaltatore avrà l'onere del sicuro attecchimento e della manutenzione fino alla consegna dei lavori e comunque per un periodo non inferiore ad un anno.

Tale manutenzione comprenderà le necessarie potature, la cura nel caso di attacco dei parassiti, pacciamature con letame o torba concimata, pulizia del terreno.

Si avrà cura di liberare le piante che li emettono, dai getti che escono dal ceppo.

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Terreno Vegetale

15

Descrizione:

Il terreno vegetale sarà un terreno di reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanze organiche ed elementi nutritivi, di medio impasto costituito cioè da circa il 22% di argilla, 60% di sabbia, 10% di materie organiche, 8% di calcare.

Esso dovrà essere prelevato da appositi appezzamenti coltivati o prativi ed essere esente da materiali sterili e grossolani (pietrame, frammenti di tufo, calcinacci e qualsiasi altro materiale inadatto alla coltura) e da rizomi, bulbi, semi di piante infestanti.

Capitolo 4

IMPIANTI

1 INFORMAZIONI GENERALI

1.1 Scopo

Scopo del presente elaborato è quello di descrivere gli elementi prestazionali dei componenti previsti per la realizzazione degli impianti della rete di scarico delle acque reflue.

1.2 Generalità dell'edificio

Il progetto consiste nella realizzazione di un edificio per civile abitazione oltre a spazi pubblici ubicato in loc. San Giusto nel Comune di Prato, classificato in zona sismica di categoria 3s.

L'edificio sarà realizzato con struttura intelaiata in c.a. con solai di piano e copertura tipo bausta e verrà diviso in due unità strutturali, identificate con i nomi Edificio A e Edificio B, mediante la creazione di un giunto sismico di 15 cm. La struttura si svilupperà su quattro piani fuori terra. Le fondazioni saranno del tipo a platea (spessore 50 cm), le travi di piano saranno ricalate e in spessore. Sia nell'Edificio A che nell'Edificio B saranno presenti due corpi ascensori realizzati con setti in c.a. dello spessore di 20 cm e due corpi scala per i collegamenti verticali.

La distribuzione delle dorsali dell'impianto termico e idrico-sanitario sarà effettuata nei cavedi di risalita predisposti in ognuno dei 4 vani scala, mentre per le colonne di scarico delle acque reflue domestiche, di quelle meteoriche e delle tubazioni di aspirazioni cucine e bagni ciechi, saranno utilizzati dei cavedi specifici a servizio di ogni unità abitativa, con tratto terminale al piano terreno per le colonne montanti e in copertura per le areazioni ed espulsione odori.

All'interno dell'edificio saranno presenti:

- al piano terreno, Centrale Termica, Sottocentrale termica, cantine per i 29 alloggi e i locali del Centro Civico;
- al piano primo, 10 alloggi;
- al piano secondo, 10 alloggi;
- al piano terzo, 9 alloggi.

1.3 Impianti meccanici previsti

Il presente Capitolato Speciale definisce le opere relative alla realizzazione degli impianti meccanici che dovranno essere installati per garantire le migliori condizioni di comfort ambientale negli ambienti dell'edificio di nuova costruzione sito in loc. San Giusto nel comune di Prato, per il quale sono previsti collocati 29 alloggi di edilizia popolare ed un Centro Civico.

Questo documento dovrà quindi essere integrato al capitolato generale e al contratto che definiranno sia le modalità di appalto che tutti i rapporti che dovranno intercorrere tra la committenza e l'installatore degli impianti meccanici per il periodo relativo all'esecuzione dei lavori.

In queste specifiche tecniche si sono quindi prese in esame le norme tecnico-costruttive che dovranno essere rispettate nell'esecuzione degli impianti oggetto di intervento.

Tutti gli impianti dovranno essere realizzati in conformità alle descrizioni, prescrizioni e vincoli precisati nei successivi paragrafi e risultanti anche dagli elaborati grafici di riferimento.

L'Impresa ha l'obbligo di effettuare la verifica di tutti i dati tecnici riportati nella descrizione degli impianti e nei disegni allegati.

Sarà carico della Ditta Appaltatrice prendere in esame ed analizzare tutti i documenti contrattuali e definire il conseguente valore dell'importo totale per dare l'opera finita.

Le opere afferenti gli impianti meccanici possono essere riassunte nel seguente quadro sinottico, non esaustivo:

- Realizzazione del nuovo impianto fognario acque reflue, interno ed esterno, a servizio dell'edificio, compreso il relativo allaccio alla rete esistente e le opere edili connesse alla realizzazione della linea interrata e sottotraccia;
- Realizzazione del nuovo impianto fognario di raccolta delle acque meteoriche a servizio dell'edificio, compreso il relativo allaccio alla rete esistente e le opere edili connesse alla realizzazione della linea interrata;

Le suddette opere, oltre che nel presente capitolato sono rappresentate negli elaborati grafici progettuali.

1.4 Descrizione sommaria dei lavori

1.4.1 Oneri vari, prove di funzionamento e collaudi

Al termine dei lavori, per ogni impianto tecnologico, l'Impresa dovrà provvedere a:

- fornire alla Committenza gli schemi planimetrici di installazione aggiornati (as built);
- istruire il personale designato dalla Committenza all'uso corretto degli impianti;
- fornire alla Committenza le certificazioni richieste dalla normativa vigente, i libretti di uso e manutenzione;
- installare cartelli monitori e di segnalazione di tutte le predisposizioni di sicurezza e delle centraline di tutti gli impianti.
- eseguire le prove di funzionamento e di equilibratura delle reti ai sensi della norma UNI 5364 (alla presenza dei funzionari delegati).

All'atto del collaudo degli impianti l'Impresa fornirà il personale tecnico e di manovalanza richiesto dal collaudatore.

1.4.2 Demolizioni e rimozioni

Dovranno essere eseguite tutte le demolizioni e rimozioni necessarie per consentire l'attuazione del progetto impiantistico. Le demolizioni di murature, calcestruzzi ecc, sia in traccia che nei carotaggi, dovranno 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 ed a evitare incomodi o disturbo. I materiali di scarto e risulta dovranno essere trasportati alle pubbliche discariche. Le demolizioni e rimozioni saranno quelle relative ai carotaggi necessari per il passaggio delle colonne montanti e di distribuzione, dei collegamenti ai radiatori e tra colonna e collettore. Prima dell'inizio lavori di realizzazione dell'impianto l'Impresa dovrà esaminare esattamente i percorsi di tutte le tubazioni del riscaldamento e dell'acqua calda sanitaria allo scopo di scegliere quelle vie che siano prive di ostacoli strutturali (travi in c.a.) o funzionali, eseguendo le varianti di percorso che la D.L. riterrà necessaria.

A seguito delle demolizioni effettuate gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti dopo aver rimosso dai giunti della muratura la malta poco aderente, ripulita ed abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa. Particolare cura dovrà essere posta per la realizzazione degli spigoli, delle piattabande e dei raccordi con le volte. Saranno a carico dell'impresa inoltre tutti i rifacimenti degli intonaci distaccati e/o danneggiati nell'esecuzione dei carotaggi e degli attraversamenti murari. In particolare dovrà provvedere alla chiusura di tutte le tracce, fori e varchi lasciati dalle vecchie tubazioni, nel rispetto dei materiali e degli stili preesistenti delle murature e delle finizioni circostanti. In particolare per quanto attiene le nuove colonne di alimentazione dell'impianto di riscaldamento, queste dovranno essere chiuse, una volta effettuati i collegamenti e verificata la tenuta, all'interno di muratura a tutt'altezza, in blocchi di laterizio alveolare per proteggerle da urti e rovina.

1.4.3 Impianto fognario acque reflue

Per lo scarico delle acque usate è prevista la realizzazione di tre reti distinte:

- Rete acque nere che collega lo scarico dei w.c. con la prima camera della fossa biologica;
- Rete acque chiare che collega lo scarico dei lavabi, dei bidet e delle docce con i pozzetti degrassatori;
- Rete acque saponose che collega lo scarico dei lavelli da cucina e dei pilozzi con i pozzetti degrassatori;

Le reti scarico delle acque nere, chiare e saponose degli appartamenti serviti da ognuna delle quattro scale faranno capo ad un proprio degrassatore e ad una propria fossa biologica.

1.4.4 Impianto fognario acque meteoriche

Per lo scarico delle acque meteoriche è prevista la realizzazione di due reti:

- Rete acque meteoriche che collega lo scarico dei pluviali derivati dai canali di gronda con i pozzetti di raccolta esterno;
- Rete di raccolta delle acque piovane del parcheggio esterno.

L'Impresa dovrà provvedere a fornire e posare e gli impianti di scarico acque meteoriche ed i loro componenti secondo le tavole di progetto esecutivo allegate.

1.5 Prestazioni e prescrizioni generali di riferimento

In riferimento alle diverse destinazioni d'uso dell'edificio dovranno essere realizzati i seguenti impianti con le sotto elencate caratteristiche prestazionali.

1.5.1 Impianto di scarico acque reflue

L'impianto fognario acque reflue sarà realizzato secondo le norme UNI 12056-1 e UNI 12056-2.

Le tubazioni impiegate, nei diametri minimi previsti nelle tavole annesse al presente Capitolato, dovranno essere in PEAD, saldato, sia nella parte interna all'edificio, che nel collettore fognario esterno.

Le portate delle singole utilizzazioni non saranno inferiori ai valori minimi indicati di seguito:

- Lavabo: 1 unità di scarico
- Bidet 2 unità di scarico
- vaso con cassetta: 4 unità di scarico
- doccia 2 unità di scarico
- lavabiancheria 2 unità di scarico
- lavello da cucina 2 unità di scarico
- pilozzo 3 unità di scarico

Diametro minimo scarico apparecchi (tubazioni in PE):

- lavabo: \varnothing 50
- piletta a pavimento: \varnothing 63
- vaso o turca: \varnothing 110

Pendenza reti di scarico orizzontali:

- Acque nere $\geq 2\%$

1.5.2 Impianto di scarico acque meteoriche

L'impianto fognario acque meteoriche sarà realizzato secondo le norme UNI 12056-3.

Le tubazioni impiegate, nei diametri minimi previsti nelle tavole annesse al presente Capitolato, dovranno essere in PVC-U rispondente alla norma UNI EN 1401.

2 QUALITA' PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE

2.1 Generalità

I materiali dovranno soddisfare le normative di Legge vigenti al momento dell'appalto.

Per norme e prescrizioni riguardanti i materiali in genere si richiama integralmente, salvo per quanto in contrasto con il contenuto del presente capitolato, le raccomandazioni contenute nel Capitolato tipo per appalti di lavori edilizi del Ministero dei Lavori Pubblici che si ritiene parte integrante del presente Capitolato.

Tutti i materiali occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio ed essere accettati, previa campionatura, dalla Direzione Lavori.

Di norma essi perverranno da località o fabbriche che l'Appaltatore riterrà idonee, purché preventivamente notificate, e sempreché i materiali rispondano ai requisiti prescritti dalle Leggi, dal Capitolato Speciale di appalto e dalla Direzione Lavori.

In sede di esecuzione dovranno essere consegnati alla D.L. validi documenti comprovanti la rispondenza dei materiali e manufatti approvvigionati a quelli documentati mediante le schede tecniche dinanzi richieste e con il nome ed il marchio delle fabbriche di provenienza.

Tali documenti avranno lo scopo di attestare la provenienza dei materiali impiegati e di costituire memoria per la Stazione Appaltante, delle case costruttrici: ciò in vista di eventuali successive opere di manutenzione.

Ma in nessun caso conferisce alla D.L. ed alla Stazione Appaltante responsabilità di alcun tipo sulla scelta e la buona qualità dei materiali approvvigionati in quanto detta responsabilità incomberà solo ed esclusivamente sull'Appaltatore. La suddetta documentazione tecnica e commerciale farà parte dei documenti allegati all'atto di collaudo.

Quando la Direzione Lavori abbia denunciato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrispondente alle qualità volute.

I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento del prezzo a corpo ed i pagamenti saranno effettuati come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente Capitolato sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera.

In mancanza di una idonea organizzazione per l'esecuzione delle prove previste, o di una apposita normativa di Capitolato, è riservato alla Direzione Lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari.

Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tale sede l'Appaltatore ha facoltà di richiedere sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

I campioni delle forniture consegnati dall'Impresa, che debbano essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, potranno essere conservati negli uffici della Stazione Appaltante, muniti di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

In mancanza di una speciale normativa di Legge o di Capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori.

In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei materiali, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale, esclusivo carico dell'Appaltatore, salvo nei casi in cui siano dal presente Capitolato espressamente prescritti criteri diversi.

Qualora, senza responsabilità dell'Appaltatore, i lavori debbano essere in tutto o in parte sospesi in attesa dell'esito di prove in corso, l'Appaltatore stesso non avrà diritto a reclamare alcun indennizzo per danni che dovessero derivargli o spese che dovesse sostenere, potendo tuttavia richiedere una congrua proroga del tempo assegnatogli per il compimento dei lavori.

Per contro, se il perdurare del ritardo risultasse di pregiudizio alla Stazione Appaltante, l'Appaltatore, a richiesta della Direzione Lavori, dovrà prestarsi a fare effettuare le prove in causa presso un altro Istituto, sostenendo l'intero onere relativo, in relazione alla generale obbligazione, che egli si è assunto con il Contratto, di certificare la rispondenza dei materiali e delle varie parti dell'opera alle condizioni di Capitolato.

Qualora invece l'esito delle prove pervenga con ritardo per motivi da attribuire alla responsabilità dell'Appaltatore, e sempreché i lavori debbano per conseguenza essere, anche se solo parzialmente, sospesi, scaduto il termine ultimativo che la Direzione Lavori avrà prescritto, si farà senz'altro luogo all'applicazione della penale prevista per il caso di ritardo nel compimento dei lavori.

2.2 Caratteristiche e requisiti generali dei materiali

I materiali occorrenti per eseguire le opere appaltate dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e provenienti dalle migliori fabbriche.

In ogni caso, prima dell'impiego, i materiali dovranno ottenere l'approvazione della D.L., in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, applicazione, ecc. stabiliti dal presente Capitolato. L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e a sue spese, alle prove alle quali la D.L. riterrà di sottoporre i materiali da impiegare, o anche già impiegati dall'Impresa stessa in dipendenza del presente appalto. Dette prove dovranno venire effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti, o manchino in cantiere le attrezzature necessarie. Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'Impresa dovrà: approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre a prove di laboratorio; presentare i campioni immediatamente dopo l'affidamento dei lavori; escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti; in genere, fornire materiali che notoriamente rispondano alle prescrizioni del Capitolato.

Per i materiali già approvvigionati a piè d'opera e riconosciuti non idonei, la Direzione dei Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se essi debbano venire senz'altro scartati oppure se possano ammettersi applicando un'adeguata detrazione percentuale sulla loro quantità o sul loro prezzo. Nel primo caso, e nel secondo quando l'Impresa non intenda accettare la detrazione stabilita dalla Direzione Lavori, l'Impresa stessa dovrà provvedere a sue spese all'allontanamento dal cantiere dei materiali dichiarati non idonei entro il termine di tre giorni dalla comunicazione delle decisioni della D.L. In mancanza, potrà provvedere direttamente l'Amministrazione appaltante, a rischio e spese dell'Impresa appaltatrice.

Le decisioni della Direzione dei Lavori in merito all'accettazione dei materiali non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti dell'Amministrazione appaltante in sede di collaudo.

2.2.1 Metalli in genere

Generalità

Tutti i metalli da impiegare nelle costruzioni, e le relative leghe, dovranno essere della migliore qualità, ottimamente lavorati e scevri di ogni impurità o difetto che ne vizino la forma o ne alterino la resistenza e la durata.

Stagno e sue leghe

Dovranno essere conformi alla normativa UNI 3271 ed UNI 5539.

Zinco

Dovrà essere conforme alla normativa UNI 2013 ed UNI2014. Le lamiere (UNI4201), i nastri (UNI 4202), i fili ed i tubi dovranno avere superfici lisce, regolari, prive di scaglie, rigature, vaiolature, corrosioni, striature ecc.

Rame.

Dovrà essere conforme alla normativa UNI 5649-1. Per i tubi, oltre che al D.P.R. 3 agosto 1968, n. 1095 si farà riferimento alla seguente norma: UNI 6507 - Tubi di rame senza saldatura per distribuzione fluidi - Dimensioni, prescrizioni e prove.

I tubi dovranno essere fabbricati con rame CU-DHP; valgono per le prove di trazione, allargamento e schiacciamento le UNI 7268, 7269 e 7270. Lamiere, nastri e fili saranno conformi alle UNI 33110/2/3/4.

Ottone

Si rimanda, per le prescrizioni, alle specifiche voci di fornitura previste con tale materiale.

Bronzo per rubinetterie

Il bronzo per rubinetterie, raccordi ecc. da incassare nelle murature sarà conforme alla lega definita dalla UNI 7013/8.

Alluminio, leghe e prodotti

Salvo diversa prescrizione, profilati e trafilati saranno forniti in alluminio primario ALP 99,5 UNI 9001/2. Gli stessi materiali dovranno presentare per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie regolare, senza scaglie, vaiolature, striature ed ammanchi di materia.

Le lamiere non dovranno presentare sdoppiature né tracce di riparazione.

Alluminio anodizzato

Dovrà risultare conforme alla seguente normativa di unificazione: UNI 4522 - Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e sue leghe. Classificazione, caratteristiche e collaudo.

Gli strati normalizzati di ossido anodico saranno definiti mediante una sigla (OTO, BRI, ARP, ARS, ARC, IND, VET, rispettivamente per strato: ottico, brillante, architettonico ludico, spazzolato, satinato, industriale grezzo, vetroso), un numero che ne indica la classe di spessore e l'eventuale indicazione della colorazione.

Per gli strati architettonici la norma prevede quattro classi di spessore:

- Classe 5: spessore strato min. 5/1000 mm

- Classe 10: spessore strato min. 10/1000 mm
- Classe 15: spessore strato min. 15/1000 mm
- Classe 20: spessore strato min. 20/1000 mm

Di queste la prima verrà impiegata in parti architettoniche per usi interni di non frequente manipolazione, la seconda per parti architettoniche esposte all'atmosfera con manutenzione periodica, la terza in parti esposte ad atmosfere industriali o marine e la quarta, di tipo rinforzato, in atmosfere particolarmente aggressive.

Il materiale da anodizzare od anodizzato dovrà essere accuratamente imballato e protetto dell'umidità, da fumi o da spruzzi acidi od alcalini. Il collaudo dell'ossido anodico sarà sempre eseguito, ove possibile, su pezzi smontati, per partite ben definite ed in conformità alle norme UNI.

2.2.2 Materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere di prima qualità, esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura e fucinatura.

Essi inoltre dovranno soddisfare tutte le condizioni previste dalla normativa unificata vigente.

Anche le prove di qualsiasi tipo saranno eseguite in conformità a quanto prescritto dalla normativa unificata medesima.

I materiali ferrosi dei tipi di seguito indicati dovranno inoltre presentare, a seconda della loro qualità, i requisiti caso per caso precisati.

Ferro

Il ferro comune sarà di prima qualità: dolce, duttile, malleabile a freddo e a caldo, tenace, di marcata struttura fibrosa; dovrà essere liscio, senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, saldature aperte, soluzioni di continuità in genere ed altri difetti.

Prodotti laminati a caldo

Saranno conformi alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione: UNI EN 10025 - Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.

Acciai per carpenterie

Accettazione dei materiali

Gli acciai da impiegare dovranno soddisfare il D.M. 14.2.92 Parte II con le eventuali successive modifiche e integrazioni, in generale laminati a caldo in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e tubi, dovranno essere del tipo Fe 360, Fe 430 o Fe 510 definiti, per le caratteristiche meccaniche al punto 2.1.1. della Parte II di che trattasi.

I bulloni ad alta resistenza di classe 8.8. avranno i dadi esagonali ciechi (conformi alle caratteristiche dimensionali alle UNI 5727-68, UNI 5592-68 ed UNI 5591-65) dovranno rispondere alle prescrizioni di cui ai punti 2.5. e 2.6. Parte II, delle "Norme Tecniche".

Modalità di lavorazione delle carpenterie metalliche

L'Appaltatore sarà tenuto a dare tempestivo avviso dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati di modo che, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la stessa Direzione possa disporre il prelievo dei campioni da sottoporre alle prescritte prove di qualità ed a "test" di resistenza.

Avvenuta la provvisoria accettazione dei materiali, potrà venire iniziata la lavorazione; dovrà comunque essere comunicata la data di inizio affinché le Direzioni dei Lavori (generale e delle strutture) possano disporre i controlli che riterranno necessari od opportuni.

Tutti i materiali dovranno essere lavorati con regolarità di forma e di dimensione e nei limiti delle tolleranze consentite. Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti possibilmente con dispositivi agenti per pressione; riscaldamenti locali, se ammessi, non dovranno creare eccessive concentrazioni di tensioni residue.

I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia od anche ad ossigeno, purché regolari; i tagli irregolari, in speciale modo quelli in vista, dovranno essere rifiniti con la smerigliatrice.

Le superfici di laminati diversi, di taglio o naturali, destinate a trasmettere per mutuo contrasto forze di compressione, dovranno essere piallate, fresate, molate o limate per renderle perfettamente combacianti.

I fori per chiodi e bulloni dovranno sempre essere eseguiti con trapano, tollerandosi l'impiego del punzone per fori di preparazione, in diametro minore di quello definitivo (per non meno di 3 mm), da allargare poi e rifinire mediante il trapano e l'alesatore.

Per tali operazioni sarà vietato comunque l'uso della fiamma.

I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre, nel montaggio definitivo, le posizioni d'officina all'atto dell'alesatura dei fori.

Modalità esecutive delle unioni

Le unioni dei vari elementi componenti le strutture od i manufatti dovranno essere realizzate conformemente alle prescrizioni di progetto ed in particolare:

- a. Unione con bulloni normali e ad attrito: saranno eseguite mediante bullonature, previa perfetta pulizia delle superfici di combaciamento mediante sgrassaggio, fiammatura o sabbatura a metallo bianco, secondo i casi.

Nelle unioni si dovrà sempre far uso di rosette. Nelle unioni con bulloni normali, in presenza di vibrazioni o di inversioni di sforzo, si dovranno impiegare controdadi oppure rosette elastiche.

Nelle unioni ad attrito le rosette dovranno avere lo smusso a 45 gradi in un orlo interno ed identico smusso del corrispondente orlo esterno, smussi che dovranno essere rivolti, in montaggio, verso la testa della vite o verso il dado.

Per il serraggio dei bulloni si dovranno usare chiavi dinamometriche a mano con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata: tutte comunque dovranno essere tali da garantire una precisione non minore del 5%.

Per le bullonature degli elementi strutturali in acciaio dovranno altresì essere rispettate le disposizioni di cui ai punti 2.5., 2.6., 6.3., 6.4. e 6.10.2. del D.M. precedentemente citato.

- b. Unioni saldate: Potranno essere eseguite mediante procedimenti di saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti o con procedimenti automatici ad arco sommerso o sotto gas protettivo o con altri procedimenti previamente approvati dalla D.L. delle strutture.

In ogni caso i procedimenti dovranno essere tali da permettere di ottenere dei giunti di buon aspetto esteriore, praticamente esenti da difetti fisici nella zona fusa ed aventi almeno resistenza a trazione, su provette ricavate trasversalmente al giunto, non minore di quella del metallo base.

La preparazione dei lembi da saldare sarà effettuata mediante macchina utensile, smerigliatrice od ossitaglio automatico, e dovrà risultare regolare e ben liscia; i lembi, al momento della saldatura, dovranno essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità.

Per le saldature degli elementi strutturali in acciaio dovranno altresì essere rispettate le disposizioni di cui ai punti 2.4., 6.5. e 6.10.3 del D.M. precedentemente citato.

Sia in officina, sia in cantiere, le saldature da effettuare con elettrodi rivestiti dovranno essere eseguite da saldatore che abbia superato, per la relativa qualifica le prove richieste dalle UNI 4634. Per le costruzioni tubolari si farà riferimento anche alla UNI 4633 per i giunti di testa.

Qualunque sia il sistema di saldatura impiegato a lavorazione ultimata la superficie delle saldature dovrà risultare sufficientemente liscia e regolare e ben raccordata col materiale di base.

Tutti i lavori di saldatura dovranno essere eseguiti a riparo da pioggia, neve e vento, salvo l'uso di speciali precauzioni: saranno inoltre sospesi qualora la temperatura ambiente dovesse scendere sotto $\square 5$ gradi C.

Per le strutture metalliche, qualora in sede di progetto non fossero prescritti particolari procedimenti di montaggio, l'Appaltatore sarà libero di scegliere quello più opportuno, previo benestare della Direttore dei Lavori.

Dovrà porre però la massima cura affinché le operazioni di trasporto, sollevamento e premontaggio non impongano alle strutture deformazioni permanenti, demarcature, autotensioni, ecc.

Pertanto occorrendo le strutture dovranno essere opportunamente e provvisoriamente irrigidite.

Zincatura e verniciatura

Prima dell'assemblaggio e comunque prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici o parti di essi, dovranno essere zincati con "trattamento tale da presentare eccellente resistenza agli agenti atmosferici ed all'abrasione, ne' richiedere ritocchi dopo il trasporto ed il montaggio".

La zincatura da effettuare è quella a caldo secondo la norma UNI 5744/66 con le seguenti quantità minime di zinco:

- 560 g/m² per profilati a larghi piatti
- 389 g/m² per dadi e bulloni.

La zincatura dovrà essere preceduta dalla preparazione delle superfici consistente in: sgrassaggio, lavaggio, decapaggio, lavaggio, flussaggio, essiccamento.

Lo zinco da impiegare nel bagno dovrà essere almeno di qualità Zn = 99,90 secondo UNI 2013.

Lo strato di zinco dovrà presentarsi uniforme ed esente da incrinature, scaglie, scorie ed analoghi difetti.

Esso dovrà aderire tenacemente alla superficie del metallo base.

Il controllo sarà effettuato in base alla norma CEI 7-6.

Sulle parti filettate, dopo la zincatura, non si dovranno effettuare ulteriori operazioni di finitura a mezzo utensile ad eccezione della filettatura dei dadi.

Dopo la zincatura i dadi dovranno potersi avvitare agevolmente ai rispettivi bulloni e le rosette elastiche, gli spinotti, i colletti filettati ed i bulloni non dovranno aver subito deformazioni od alterazioni delle loro caratteristiche meccaniche. In alternativa i bulloni potranno essere assoggettati ad un trattamento galvanico.

Prima dell'invio in cantiere, ad avvenuto assemblaggio dei principali manufatti, questi saranno smaltati a forno in modo che risultino verniciate non soltanto le superfici esterne, ma anche tutte le superfici a contatto (ivi comprese le facce dei giunti da effettuare in opera); potranno essere esclusi solo i giunti ad attrito, che dovranno essere accuratamente protetti

non appena completato il serraggio definitivo, verniciando a saturazione i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, le teste ed i dadi dei bulloni, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto.

A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciatura e manutenzione, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione della mano di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.

Ghisa

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello, di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà inoltre essere perfettamente modellata. Gli elementi che compongono i chiusini, le griglie e le caditoie nonché le apparecchiature varie, dovranno essere intercambiabili, combaciare ed avere appoggio piano onde non si generino sobbalzi al passaggio dei carichi. Le pareti interne dovranno essere lisce e ripulite. Dovrà avere un peso specifico non inferiore a 7200 Kg e tutti i requisiti di resistenza stabiliti dal R.D. 16.11.1939 n. 2228.

Metalli vari

Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame (Cu DHP 99,9% min.) e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza o la durata.

Tubazioni in acciaio

Le tubazioni in acciaio dovranno essere prodotte secondo le norme UNI 3824, adatte alle pressioni di esercizio e alle tipologie impiegate, del tipo senza saldatura "Mannesmann" e dovranno rispondere alle caratteristiche dimensionali della norma UNI 8863-ISO65-81 serie media.

Le giunzioni delle tubazioni in acciaio zincate saranno realizzate mediante vite-manicotto o saldatura; i raccordi saranno in ghisa malleabile a cuore bianco zincati a caldo. Le giunzioni delle tubazioni in acciaio nere potranno essere eseguite con saldature elettriche o ossiacetileniche; saranno impiegate curve in acciaio a saldare con raggio $R=1,5$, in acciaio, riduzioni e flange di collegamento. Le tubazioni dovranno essere trattate con una ripresa di antiruggine a base di olostonolici ai fosfati di zinco e completamento con smalto di colore rosso.

Per l'impianto di adduzione del gas saranno impiegati nelle parti a vista tubi in acciaio zincato zincati a caldo EN 10240 A.1 senza saldatura prodotti secondo EN 10208-1. Le tubazioni dovranno essere trattate con una ripresa di antiruggine a base di olostonolici ai fosfati di zinco e completamento con smalto di colore giallo.

Per l'impianto di adduzione dell'acqua saranno impiegati nelle parti a vista tubi in acciaio zincato zincati a caldo EN 10240 A.1 senza saldatura prodotti secondo EN 10224.

La curvatura con la quale si potranno operare le deviazioni con le attrezzature normali a dovrà essere > 6 volte il diametro del tubo.

2.2.3 Materiali bituminosi

Per quanto concerne l'impiego di asfalto, bitume asfaltico, mastice di rocce asfaltiche e mastice di asfalto sintetico, cartonghesso, cartonghesso bitumato cilindrato o ricoperto, membrane bituminose semplici o armate, si applicano le specifiche tecniche di cui alla normativa UNI vigente.

Tale riferimento vale anche per l'esecuzione di prove che, richieste dalla Direzione Lavori, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

In particolare verranno le disposizioni tecniche impartite dalla Direzione Lavori in rapporto alla destinazione dei materiali citati.

2.2.4 Materiali plastici

Tubazioni in polietilene ad alta densità

Le tubazioni in verghe PEad 312/DN-PN10/12/16 dovranno essere conformi alla norma UNI 7611. Il collegamento tra le tubazioni in acciaio e polietilene dovrà essere eseguita a mezzo di raccordi di transizione conformi alle norme UNI 9736.

Le tubazioni di polietilene alta densità PE80 per il trasporto di acqua potabile e da potabilizzare, e/o per il trasporto di fluidi alimentari, dovranno essere conformi alla norma UNI 10910 e UNI 12201, rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari. Circolare Min. n. 102 del 02/12/1978.

Le tubazioni di scarico dovranno essere in PEad UNI 7613 tipo 303, fornito in barre da 6 o 12 m.

Le tubazioni interrate di distribuzione gas metano dovranno essere in polietilene PE80 per condotte, conformi alla norma UNI ISO 4437 tipo 316, Decreto Ministeriale del 24 novembre 1984 e successive modifiche e integrazioni (11/99), fornito in barre da 6 o 12 m o rotoli da 100 m.

Tubazioni in PVC pesante

Le tubazioni in verghe PVC-U DN/OD saranno conformi alla norma UNI EN 1401-1.

2.3 Protezione contro le corrosioni

Nella realizzazione degli impianti la Ditta Esecutrice è tenuta ad adottare tutte le misure necessarie ad ottenere un'efficace protezione contro le corrosioni.

Con il termine "protezione contro le corrosioni" si indica l'insieme di quegli accorgimenti tecnici atti ad evitare che si verifichino le condizioni per alcune forme di attacco dei manufatti metallici, dovute (per la maggior parte) ad un'azione elettrochimica.

Poiché una protezione efficace contro la corrosione non può prescindere dalla conoscenza del gran numero di fattori che possono intervenire nei diversi meccanismi di attacco dei metalli, si dovrà tenere conto dei detti fattori, dovuti:

- alle caratteristiche di fabbricazione e composizione del metallo;
- alle caratteristiche chimiche e fisiche dell'ambiente di attacco;
- alle condizioni d'impiego (stato della superficie del metallo, rivestimenti protettivi, sollecitazioni meccaniche, saldature, ecc.).

In linea generale la Ditta installatrice dovrà evitare che si verifichi una dissimetria del sistema metallo-elettrolita; ad esempio: il contatto di due metalli diversi, un'areaazione differenziale, il contatto con materiali non conduttori contenenti acidi o sali e che per la loro igroscopicità forniscono l'elettrolita.

Le protezioni da adottare potranno essere di tipo passivo o di tipo attivo, o di entrambi i tipi. I mezzi per la protezione passiva saranno costituiti da applicazione a caldo od a freddo di speciali vernici bituminose.

I rivestimenti di qualsiasi natura, dovranno essere accuratamente applicati alle tubazioni, previa accurata pulizia, e non dovranno presentare assolutamente soluzioni di continuità.

All'atto dell'applicazione dei mezzi di protezione si dovrà evitare che in essi siano contenute sostanze che possono corrodere il metallo sottostante, sia direttamente che indirettamente, a seguito di eventuale trasformazione.

Le tubazioni interrante dovranno essere poste su un letto di sabbia neutra e ricoperte con la stessa sabbia per un'altezza non inferiore a 15 cm sulla generatrice superiore del tubo.

La protezione delle condotte soggette a corrosioni per l'azione di corrente esterna, impressa o vagante, dovrà essere effettuata per mezzo della protezione catodica e cioè sovrapponendo alla corrente di corrosione una corrente di senso contrario di intensità uguale o superiore a quella di corrosione, generata da appositi anodi sacrificali.

2.4 Normativa di riferimento

Fermo restando l'obbligo di attenersi alle norme prescritte dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, l'Appaltatore, nell'esecuzione delle opere, sarà tenuto alla esatta osservanza di tutte le disposizioni, leggi e norme vigenti anche se non espressamente citate sui Capitolati o su altri documenti contrattuali, ad eccezione nel caso in cui particolari disposizioni siano emanate durante l'esecuzione delle opere.

2.5 Case costruttrici

Per i componenti che dovranno essere utilizzati dovranno essere precisate in offerta in alternativa almeno tre diverse marche a livello nazionale. Di ogni manufatto dovrà essere presentata campionatura alla Direzione Lavori per il relativo benessere, la quale dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto, il ritardo graverà sul termine di consegna delle opere ma non darà comunque consenso di installazione dei campioni non approvati.

La Ditta Assuntrice dei componenti dovrà redigere il programma di presentazione della campionatura in modo che lo stesso sia adeguato alle esigenze di realizzazione dell'intera opera.

Nel caso in cui i manufatti campionati non corrispondano alle caratteristiche tecniche del presente capitolato, od ai necessari criteri di robustezza ed estetica, questi dovranno essere allontanati dal cantiere e la Direzione Lavori potrà richiedere campionature di altre marche fino alla individuazione del manufatto più adatto.

2.6 Campionature dei materiali

L'Amministrazione appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, su materiale da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico all'Amministrazione appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati con il Marchio di qualità italiano o equivalenti ai sensi della Legge 791 del 18 ottobre 1977.

2.7 Verifiche e prove di collaudo

Durante l'esecuzione dei lavori ed al termine dei medesimi dovranno essere effettuate tutte le necessarie verifiche e prove funzionali di collaudo in modo da accertare che tutti gli impianti siano stati realizzati correttamente e che le condizioni di progetto siano state rispettate (temperatura ambiente, velocità aria, livello sonoro, ecc.).

La modalità di esecuzione delle prove e delle verifiche dovrà essere conforme alle norme ASSISTAL e UNI/CEI/CTI vigenti.

Inoltre il Direttore dei Lavori potrà richiedere l'esecuzione di tutte le prove e verifiche che riterrà necessarie o solo opportune. Dovranno essere inoltre effettuate le prove di bilanciamento e taratura. Prima dell'inizio delle operazioni di taratura e bilanciamento l'Impresa dovrà ispezionare accuratamente gli impianti per verificarne la completezza, la funzionalità e l'aderenza alle specifiche e ai disegni di progetto.

La verifica funzionale degli impianti dovrà assicurare che gli stessi funzionino in modo regolare senza variazioni repentine di temperatura e di umidità.

Per le tarature e i bilanciamenti potranno essere presi a riferimento i termometri, i manometri e la strumentazione installata in campo.

L'Impresa dovrà assicurarsi della attendibilità e precisione degli strumenti installati confrontandone le misure con strumenti campione.

Degli strumenti campione dovrà essere consegnata alla Direzione Lavori la copia dell'ultimo test di cabinatura effettuato.

In particolare dovranno essere effettuate le seguenti prove (a titolo esemplificativo e non esaustivo).

Le verifiche e prove preliminari consisteranno in:

Impianto idrico sanitario reti di scarico

- Prova di tenuta all'acqua da effettuarsi in corso d'opera prima della chiusura dei vani, cavedi, controsoffitti, ecc.
- Prova di evacuazione.
- Prova di tenuta agli odori.
- Verifica del livello di rumore.

Le prove vanno effettuate seguendo le modalità indicate nelle norme UNI 9182 - 9184.

3 CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEI MATERIALI

3.1 Tubazioni di scarico

I tubi in materiale plastico dovranno essere in Polietilene rigido (Pead) ad elevata densità (0.955 g/cm³ a 20°C) di colore nero con un campo di applicazione pratico da - 20°C fino a punte di + 100°C (ISO R 161).

I raccordi, sempre realizzati nel medesimo materiale, ricavati per fusione sotto pressione dovranno avere le basi rinforzate (spessore maggiorato), questo per consentire:

un riscaldamento più lento del raccordo ed una migliore compensazione in caso di carichi termici irregolari;

nessuna deformazione del raccordo ad opera delle forze conseguenti alla dilatazione ad elevata temperatura.

I tubi ed i raccordi dovranno essere uniti esclusivamente mediante processo di saldatura per polifusione senza ausilio di altri materiali o di mastici, sigillanti o simili; tale saldatura potrà essere realizzata o mediante unione di testa a specchio oppure per mezzo di manicotti (anch'essi a spessore maggiorato) a saldatura elettrica con resistenze annegate nell'interno dello stesso.

Particolare attenzione andrà posta al problema delle dilatazioni dei tubi che devono essere assorbite secondo le indicazioni della casa fornitrice.

3.2 Tubazioni di scarico in polipropilene autoestinguente

Gli impianti di scarico e ventilazione saranno realizzati con tubazioni in polipropilene autoestinguente.

Dette tubazioni (tipo 302 per acqua potabile e fluidi alimentari) saranno conformi alle norme DIN 19560 (colore grigio ral 7037) alle norme ISO ed al progetto di norme UNI.

La raccorderia sarà conforme alle predette normative.

Raccorderia e giunzioni saranno del tipo a bicchiere con guarnizione ad anello O.R. in elastomero o a lamelle multiple.

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con appositi tronchetti provvisti di guarnizione a lamelle multiple.

Le guarnizioni dovranno essere preventivamente cosparse di apposto "scivolante".

La posa in opera sarà effettuata seguendo scrupolosamente le indicazioni del costruttore, e le giunzioni saranno realizzate mediante idonee guarnizioni inserite nei raccordi e pezzi speciali.

Dette tubazioni saranno complete dei pezzi speciali di congiunzione e derivazione. I sostegni delle tubazioni aeree dovranno essere installati ogni 10 diametri max..

Il collaudo delle tubazioni prima delle chiusure delle tracce dovrà essere eseguito mediante riempimento d'acqua previa chiusura a perfetta tenuta degli sbocchi; il riempimento dovrà essere mantenuto per 24 ore, ed all'apertura degli sbocchi, l'acqua contenuta nelle tubazioni e nelle colonne dovrà avere regolare deflusso.

Le reti di scarico dai servizi all'interno dell'edificio saranno distinte tra acque bianche e nere, e distinte da quelle di laboratorio.

Sarà realizzata la ventilazione primaria di ogni colonna di scarico, a partire dallo scarico più alto fino ad oltre la copertura dell'edificio.

Sarà inoltre realizzata la ventilazione parallela di ogni colonna di scarico, con apposita tubazione in polipropilene (avente il diametro di circa 2/3 di quello della colonna max.) posta accanto a quelle di scarico e collegata a queste ad ogni piano a partire dalla base colonna fino alla sommità prima dell'esalatore.

Sarà realizzata la ventilazione di ogni fossa biologica con tubazioni in polipropilene indipendenti da quella degli scarichi, fino ad oltre la copertura dell'edificio.

3.3 Tubazioni in polivinilcloruro rigido non plastificato (PVC-U)

3.3.1 Materiali

I tubi in PVC-U (polivinilcloruro rigido non plastificato) a parete compatta dovranno rispondere alle seguenti norme:

- tubi di PVC per condotte fognarie interrate: UNI EN 1401;

Per ridurre i livelli di rumorosità dell'impianto pluviale verrà realizzato una deviazione della colonna pluviale per rallentare il flusso di scarico. Il tratto di rallentamento dovrà essere eseguito mediante: n°2+2 curve a 45°, un tratto verticale di lunghezza pari a 2 volte il diametro nominale della colonna.

Al piede di tutte le colonne poste all'interno dell'edificio sarà posto un'ispezione con tappo filettato tondo.

I collettori orizzontali all'esterno dell'edificio, che raccolgono le varie diramazioni, saranno dotati di pozzetti di ispezione.

Raccordi in PVC-U a parete compatta aventi classe di rigidità nominale minimo SN 4 (kN/m²), diametro 125 (mm) o 200 (mm), conformi alla norma UNI EN 1401-1 e classificati con codice d'applicazione "U" (interrati all'esterno della

struttura dell'edificio) o "UD" (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso). Il sistema di giunzione a bicchiere deve essere con anello di tenuta in gomma conforme a UNI EN 681/1, realizzato con materiale elastomerico.

Il materiale con il quale i tubi devono essere fabbricati, consta di una miscela a base di polivinilcloruro e additivi necessari alla trasformazione.

Il PVC nei TUBI deve essere almeno l'80% sulla miscela totale.

Il PVC nei RACCORDI deve essere almeno l'85% sulla miscela totale.

La formulazione deve garantire la prestazione dei tubi e dei raccordi nel corso dell'intera vita dell'opera. La quantità minima di resina PVC nel materiale costituente i tubi e i raccordi deve essere quella prescritta dalla norma di riferimento:

- TUBI: Contenuto di PVC ≥ 80 % in massa verificato secondo UNI EN 1905:2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica - Tubi, raccordi e materiali di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Metodo di valutazione del contenuto di PVC in base al contenuto totale di cloro.
- RACCORDI : Contenuto di PVC ≥ 85 % in massa verificato secondo UNI EN 1905:2001 Sistemi di tubazioni di materia plastica - Tubi, raccordi e materiali di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Metodo di valutazione del contenuto di PVC in base al contenuto totale di cloro

Il contenuto minimo di PVC può essere verificato su campioni prelevati in tutte le fasi del processo (durante la produzione, da magazzino, da cantiere).

La marcatura dei tubi deve essere, su almeno una generatrice, continua e indelebile, conforme ai requisiti della norma UNI EN 1401, contenere almeno con intervalli di massimo 2 metri le seguenti informazioni:

- il nome del fabbricante o marchio commerciale,
- il numero della norma di riferimento UNI EN 1401-1,
- il codice area di applicazione U o UD,
- il materiale PVC-U,
- il diametro nominale,
- lo spessore o il rapporto standard dimensionale SDR,
- la classe di rigidità nominale SN,
- la data di produzione, numero di trafilatura e numero di lotto,
- il marchio di conformità
- il marchio a garanzia di qualità

Il colore deve essere mattone RAL 8023 e/o grigio RAL 7037. Le superfici interna ed esterna dei tubi dovranno essere lisce ed esenti da imperfezioni e/o difettosità di sorta.

La lunghezza utile della barra deve essere pari a quanto dichiarato escluso il bicchiere.

La marcatura dei raccordi deve essere continua e indelebile, conforme ai requisiti della norma UNI EN 1401, cioè deve riportare le seguenti informazioni:

- il nome del fabbricante o marchio commerciale,
- il numero della norma di riferimento UNI EN 1401-1,
- il codice area di applicazione U o UD,
- il materiale PVC-U,
- il diametro e angolo nominale,
- lo spessore o il rapporto standard dimensionale SDR,
- l'anno di produzione,
- il marchio dell'ente che ne certifica la conformità

Il colore deve essere mattone RAL 8023 e/o grigio RAL 7037.

Le superfici interna ed esterna dei raccordi dovranno essere lisce ed esenti da imperfezioni e/o difettosità.

3.3.2 Sistema qualità e certificazioni

- a. La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità alla norma UNI EN ISO 9001 del proprio Sistema Qualità Aziendale, rilasciata secondo UNI CEI EN 45012 da enti terzi o società riconosciuti e accreditati Sincert.

- b. La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità del prodotto (marchio di qualità) sulla intera gamma fornita, rilasciato secondo UNI CEI EN 45011 da enti terzi o società riconosciuti e accreditati Sincert.
- c. La ditta produttrice deve allegare alle consegne dichiarazione di conformità alla norma con specifico riferimento al contenuto minimo di resina PVC ≥ 80 % in massa per i TUBI

3.3.3 Modalità di posa in opera e collaudo

- a. L'impresa appaltatrice deve installare le condotte di questo capitolato attenendosi ai requisiti della norma ENV 1046 e operando con la migliore "regola d'arte".
- b. L'impresa appaltatrice deve collaudare la condotta in cantiere, sotto la supervisione della Direzione Lavori, in ottemperanza al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12/12/1985 e secondo i metodi previsti dalla norma UNI EN 1610.

Il raccordo tra collettori e fogne deve essere sempre attuato con pozzetto in cls armato, sifonato e ispezionabile in modo da consentire l'ingresso di una persona per le operazioni di sostituzione. Il pozzetto sarà coperto da un chiusino rotondo in ghisa (rispondente alle norme EN), disposto su telaio rettangolare in ghisa, con stampata la dicitura: FOGNATURA. L'impresa dovrà inoltre fornire e posare i pozzetti di raccolta/ispezione previsti nelle tavole grafiche, muniti di caditoia o chiusino in ghisa sferoidale C250, delle dimensioni indicate nel progetto esecutivo.

3.4 Prescrizioni per la posa delle tubazioni di scarico delle acque usate e quelle di ventilazione

Le tubazioni sia orizzontali che verticali, dovranno essere perfettamente allineate al proprio asse, possibilmente parallele alla parete e con la pendenza di progetto.

Le curve a 90° saranno da utilizzare solo per le connessioni tra tubazioni orizzontali e verticali, mentre non dovranno mai essere utilizzate per la giunzione di due tubazioni orizzontali.

Normalmente non saranno da utilizzarsi neppure derivazioni doppie piane e raccordi a T.

I cambiamenti di direzione dovranno essere tali da non produrre perturbazioni nocive al flusso.

Le connessioni in corrispondenza di spostamenti dell'asse delle colonne dovranno possibilmente essere evitate, o, comunque, non avvenire ad una distanza inferiore a 10 volte il diametro del raccordo.

Particolare cautela dovrà essere posta qualora vi fosse il problema della formazione di schiume.

Tutta la rete dovrà essere opportunamente dotata di ispezioni di diametro pari a quello del tubo (fino a diam. 110) o di 110 mm per i diametri superiori; le ispezioni dovranno prevedersi nelle seguenti posizioni:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 110 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna;
- dove ulteriormente indicato sui disegni.

Nella stesura delle tubazioni dovranno anche essere previsti, lì dove necessario, supporti e punti fissi coordinati in modo tale che la tubazione possa dilatarsi e contrarsi senza danneggiamenti.

La posa delle tubazioni di ventilazione dovrà essere conforme ai disegni di progetto, nonché alla norma UNI 9183-87; il diametro minimo dei raccordi di ventilazione deve essere di 40 mm per i vasi e di 32 mm per tutti gli altri apparecchi.

La massima distanza tra la piletta di scarico ed il raccordo di ventilazione sarà in funzione del diametro della piletta stessa secondo la seguente tabella:

DIAMETRO PILETTA (mm)	MASSIMA DISTANZA (m)
32	0.75
40	1.0
50	1.5
80	1.8
100	3.0

3.5 Opere di protezione

Saranno protette con apposite vernici e con le modalità qui di seguito descritte, tutte le seguenti apparecchiature:

- tubazioni, escluse quelle zincate, ma comprese quelle che successivamente verranno isolate;
- strutture di sostegno e carpenteria metallica in genere.

Per le tubazioni che dovranno percorrere tratti interrati e per le strutture di sostegno che dovranno rimanere esposte all'atmosfera esterna, è prevista una protezione aggiuntiva mediante vernice bituminosa.

Per le tubazioni in vista l'ultima mano di verniciatura sarà di colore a scelta della D.L..

Prima dell'applicazione delle vernici si provvederà ad una pulizia accurata delle superfici da sottoporre a ciclo di verniciatura, per togliere scorie di saldature, ruggine, grassi, sporcizia, etc. mediante raschiatura e spazzolatura a mano o meccanica, usando il sistema più adatto o la combinazione di essi.

Su tutte quelle parti ove si è eseguito la pulizia verrà applicato immediatamente una prima mano di fondo a base di minio di piombo. Preferibilmente la seconda mano verrà applicata sui materiali in opera previ ritocchi della prima mano.

Le tubazioni zincate non rivestite che rimarranno in vista saranno verniciate con due mani di smalto di un colore a scelta della D.L..

Per le tubazioni che dovranno percorrere tratti interrati o in cunicolo, per le opere di protezione verranno impiegati i seguenti materiali:

- vernice bituminosa (Primer)
- bitume speciale polimerizzato ad alto punto di rammollimento e bassa penetrazione
- velo di fibra di vetro, peso minimo 50 gr/mq
- tessuto di fibra di vetro peso minimo 150 gr/mq.

La superficie esterna si dovrà presentare uniforme e priva di difetti.

In luogo di feltro e tessuto di vetro, potranno essere impiegate due fasciature di tessuto di vetro impregnate di bitume a caldo ad eliche invertite ed a lembi sovrapposti.

3.6 Pulizia tubazioni ed apparecchiature

Dopo che le tubazioni saranno state collaudate e provate a tenuta la ditta dovrà pulire internamente le varie tubazioni da sporcizia, scorie, grasso e da tutti gli altri corpi estranei che si saranno accumulati durante l'installazione.

L'operazione di pulizia dovrà essere eseguita in modo che la sporcizia venga completamente espulsa e non si accumuli entro apparecchiature come caldaie, serbatoi o altro.

La pulizia dovrà essere eseguita anche per le caldaie usando una soluzione di soda caustica o similari in modo da asportare completamente tutti i residui di ruggine o altro ivi presenti.

Dopo il lavaggio si dovrà svuotare l'impianto e sciacquarlo con acqua pulita.

L'operazione di pulizia si intenderà completata dopo che il livello di pulizia dell'acqua rimarrà stabile.

3.7 Fase di riconoscimento dei servizi

Tutte le tubazioni saranno contraddistinte ogni 3 m o dove necessario, da fascette colorate atte ad individuare il servizio ed il senso del fluido trasportato.

La colorazione e la simbologia saranno adottate in accordo con la D.L.

In generale si rispetterà quanto prescritto dalla Norma UNI 5364-76.

Occorrerà prevedere in tutte le centrali apposite tabelle che riportino la codifica dei colori per gli opportuni riferimenti e gli schemi funzionali dei principali circuiti.

Tutti i volantini del valvolame utilizzato, siano essi in ghisa, acciaio o bronzo, devono essere verniciati con due mani di smalto colorato in accordo con le norme prima citate.

3.8 Valvolame ed accessori vari

3.8.1 Generalità

Tutte le valvole (di intercettazione, di regolazione, di ritegno e di sicurezza), le saracinesche, i rubinetti, i giunti antivibranti, i giunti di dilatazione, ecc. dovranno essere adatti alla pressione e temperatura di esercizio e in ogni caso non sarà ammesso l'impiego di valvolame con pressione nominale inferiore a PN 10 e temperatura max di esercizio inferiore a 110°C. La flangiatura dovrà corrispondere a una pressione nominale non inferiore a quella della valvola.

Tutto il valvolame, le flange, le filettature, il materiale di costruzione dovrà corrispondere alle norme UNI applicabili.

Tutto il valvolame dovrà essere marchiato sul corpo e la marchiatura dovrà riportare almeno il nome del costruttore, il diametro nominale (DN), la pressione nominale (PN), e il materiale di costruzione (es. GG25, GGG40, ecc.). Le valvole a flusso avviato dovranno riportare anche una freccia indicativa del verso del flusso.

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere completo di controflange, bulloni e guarnizioni (comprese nel prezzo unitario).

Le valvole saranno in ogni caso del tipo con attacchi flangiati per diametri nominali superiori a DN 50 (a meno di esplicite indicazioni diverse riportate sui documenti di progetto); per diametri inferiori o uguali potranno essere impiegate valvole con attacchi filettati.

Nel caso una valvola con attacchi filettati venga utilizzata per intercettare un'apparecchiatura, il collegamento dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi per consentire lo smontaggio.

In ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato), se il diametro della valvola differisce da quello delle tubazioni o delle apparecchiature a cui la stessa viene collegata, verranno utilizzati tronchetti conici di raccordo con conicità non superiore a 15 gradi.

3.8.2 Valvole in genere

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura dello stesso tipo delle tubazioni su cui sono installate.

Tutte le valvole saranno scelte per una pressione nominale minima di PN 10, e comunque come indicato nel computo metrico.

Tutti gli organi d'intercettazione e/o regolazione potranno essere sottoposti a prove di tenuta per il corpo (consistenti nell'assoggettarlo ad una pressione pari a 1,5 volte quella di esercizio) e per l'otturatore (consistente nel sottoporre alla pressione di esercizio la parte a monte dell'otturatore); in tutti e due i casi la prova risulterà positiva se per 24 ore non si noteranno perdite apprezzabili.

Le valvole potranno avere corpo in bronzo per piccoli diametri (minori di 50 mm); il corpo sarà invece in ghisa per diametri superiori limitatamente a fluidi quali l'acqua, olii e gas freddi.

Le estremità delle valvole potranno essere filettate per diametri fino a 50 mm, e saranno flangiate per diametri superiori.

3.9 Disegni finali, manuale di conduzione e manutenzione.

Alla fine delle prove di funzionamento e prima del collaudo definitivo la Ditta installatrice dovrà fornire alla committente in duplice copia:

- Disegni aggiornati di tutti gli impianti realizzati gli schemi dovranno essere completi di tutte le sigle di identificazione delle apparecchiature.
- Manuale di conduzione e manutenzione: questo manuale dovrà contenere in modo dettagliato:
 - Indice
 - Suddivisione e descrizione generale degli impianti
 - Elenco disegni di riferimento
 - Descrizione dettagliata del funzionamento di ciascun impianto e circuito comprendente le operazioni da compiere per l'avviamento, l'esercizio normale, l'emergenza e l'arresto.
 - Programma delle operazioni di manutenzione.
 - Copie di bollettini, cataloghi ed istruzioni di manutenzione dei fabbricanti di ogni componente ed apparecchiatura costituente gli impianti

**OPERE DI
URBANIZZAZIONE
FUNZIONALI ALLA
RESIDENZA**

CAPITOLO 1

OGGETTO DELL'APPALTO DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

Art.1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste per la realizzazione di opere di urbanizzazione facenti parte del Programma Integrato di Intervento "San Giusto/Gello" - Piano di Zona San Giusto Z.2/11

Art. 1.2 DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

Le opere che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo le prescrizioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei lavori, tenendo conto, per quanto possibile, delle norme UNI - CNR 10007 e UNI 10006:

- 1° Movimenti di materie per la formazione del corpo stradale e pertinenze, da eseguire in massima secondo la sagoma, l'andamento planimetrico ed altimetrico previsti in progetto.
- 2° Realizzazione di area pubblica pavimentata in gres porcellanato strutturato.
- 3° Formazione di ossature e massicciate per i posti auto a pettine.
- 4° Cilindratura meccanica delle massicciate.
- 5° Trattamenti superficiali delle massicciate, rivestimenti, penetrazioni, pavimentazioni in genere.
- 6° Realizzazione di linee elettriche in estensione.
- 7° Realizzazione di linee telefoniche in estensione .
- 8° Realizzazione di linea di illuminazione pubblica dei percorsi pedonali e delle aree a verde attrezzato in estensione, oltre alla previsione di elementi di seduta.
- 9° Realizzazione di caditoie per la raccolta delle acque meteoriche compatibili con le nuove soluzioni di progetto.

Le forme e dimensioni da assegnare alle varie strutture sono quelle previste nei paragrafi che seguono, salvo che non sia altrimenti indicato nei disegni di progetto allegati al contratto ed alle disposizioni impartite dalla Direzione dei lavori.

Restano escluse dall'appalto le seguenti opere che l'Amministrazione si riserva di affidare in tutto od in parte ad altra ditta senza che l'Appaltatore possa fare eccezione o richiesta o compenso alcuno.

Art. 1.3 DIMENSIONI, FORMA TRASVERSALE E CARATTERISTICHE DELLA STRADA

Le dimensioni e le sezioni tipo della viabilità pubblica di progetto, oltre alle pendenze longitudinali, sono indicate sulle tavole grafiche di progetto.

Il profilo trasversale della strada (sagoma) dovrà essere costituito da due falde con pendenza dall'1,50 al 2% convenientemente raccordate in asse.

Nei tratti in curva la sezione stradale dovrà avere unica pendenza trasversale verso l'interno, da commisurare al raggio.

Tale, pendenza che verrà stabilita dalla Direzione dei lavori non deve essere superiore al

5%.

Nelle curve strette ricadenti su tratti a macadam ordinario o protetti con trattamenti superficiali, si dovrà provvedere, a seconda di quanto sarà disposto dalla Direzione dei lavori, a rinforzare mediante corazzatura l'intera superficie in curva o la metà in tema di essa. Tale corazzatura potrà essere fatta con blocchetti di porfido o lastricati o selciati o acciottolati su malta o pavimenti in cemento ecc.

Inoltre, e sempre in corrispondenza delle curve di raggio piccolo, o comunque dove la Direzione dei lavori lo riterrà necessario a suo giudizio insindacabile, la larghezza della carreggiata e corrispondentemente quella complessiva della strada dovrà essere aumentata in confronto di quella fissata per i tratti in rettilineo di quel tanto che, volta per volta, all'atto esecutivo, sarà ordinato dalla Direzione dei lavori suddetta tenendo conto del raggio delle curve da ampliare.

Nei tratti in trincea o a mezza costa la strada sarà fiancheggiata, da ambo i lati o solo verso monte, dalla cunetta di scolo la quale dovrà di norma essere del tipo trapezoidale per le strade a macadam ordinario, nel qual caso il fondo della cunetta dovrà trovarsi a quota inferiore a quella del cassonetto al fine di mantenere questo sempre asciutto, e del tipo triangolare per le strade a macadam cilindrate o protette con trattamento superficiale, a meno di speciali circostanze che configurino singolari esigenze idrauliche cui occorra soddisfare con altri particolari adattamenti tecnici.

Normalmente le cunette in terra non avranno rivestimenti, per evitare erosioni, particolarmente nei terreni argillosi; esse potranno essere interrotte con piccole soglie o briglie.

Le scarpate dei rilevati avranno l'inclinazione indicata nelle sagome di progetto oppure quella diversa inclinazione che risulterà necessaria in sede esecutiva, in relazione alla natura e consistenza dei materiali coi quali si dovranno formare i rilevati. Altrettanto dicasi per le scarpate previste o che risulterà necessario in sede esecutiva di assegnare per i tratti da tagliare in trincea o a mezza costa. Resta comunque rigorosamente stabilito che l'inclinazione da assegnare alle scarpate dei tagli dovrà essere quella prescritta di volta in volta mediante ordini di servizio.

Pertanto, mentre l'Appaltatore resta obbligato a provvedere agli ulteriori tagli che gli venissero ordinati per raggiungere l'inclinazione ordinata in sede esecutiva, anche se questa inclinazione fosse minore di quella eventualmente prevista in progetto senza che possa accampare diritti o pretese di compensi oltre il pagamento dei maggiori tagli ordinati coi prezzi di elenco relativi, nessuna liquidazione quantitativa e quindi nessun pagamento le verrà fatto per maggiori scavi che l'Appaltatore avesse eseguito arbitrariamente senza ulteriore e diverso ordine scritto della Direzione dei lavori, oltre la linea di inclinazione della scarpata prevista in progetto, oppure fissatagli in precedenza col prescritto ordine di servizio di cui sopra.

Art. 1.4 MASSICCIATA

Per tutta la larghezza della carreggiata, nei tratti nei quali la strada debba essere mantenuta a macadam ordinario, oppure protetto con trattamenti superficiali, rivestimenti, penetrazioni, oppure ancora con pavimenti che lo richiedano, la strada stessa verrà munita di massicciata costituita con pietrisco o ghiaia sciolta di spessore uniforme per tutta l'altezza prescritta nei vari casi, o che sarà prescritta in sede esecutiva dalla Direzione dei lavori.

La massicciata sarà contenuta entro apposito incassamento (cassonetto) ricavato entro la piattaforma stradale.

La sagoma superficiale della massicciata sarà quella prescritta per il macadam ordinario oppure per i trattamenti superficiali, rivestimenti, penetrazioni o pavimenti su massicciata, da adottare per la strada o nei vari tratti ed indicati nel precedente art. *"Dimensioni Forma Trasversale e Caratteristiche della Strada"*.

Inoltre, in tutti i tratti nei quali la piattaforma stradale ricade sui rilevati, o su terreni di non sufficiente resistenza, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, e semprechè non si debba in questi tratti pavimentare la strada con tipi che già richiedano fondazioni proprie e speciali in calcestruzzo, la massicciata propriamente detta, di pietrisco o ghiaia, che dovrà formare il nucleo della carreggiata od il sostegno di pavimentazione, sarà distesa su apposita

fondazione od ossatura in pietrame dello spessore prescritto (o da prescriversi all'atto esecutivo) da costruire anch'esso entro l'adatto cassonetto da scavare nella piattaforma stradale ed eseguito con le modalità indicate nell'omonimo articolo del Capitolo "Qualità e Provenienza dei Materiali - Modalità di Esecuzione ed Ordine da Tenersi nei Lavori". La sagoma superficiale di questo sottofondo od ossatura sarà in genere parallela a quella superficiale della massicciata di cui sopra.

Art. 1.5
TRATTAMENTI SUPERFICIALI
RIVESTIMENTI E PENETRAZIONI - PAVIMENTAZIONI IN GENERE

Saranno eseguite pavimentazioni in gres porcellanato strutturato R11 spess. Min. 10 mm nella piazza di progetto e nel percorso pedonale che divide l'area a verde, della Ditta Graniti Fiandre o similari, formato 30x60 cm e formato 15x60 cm, Serie Just o serie Ground a scelta del progettista.

Saranno eseguiti con massicciata protetta mediante trattamenti superficiali (a catrame o bitume o misti, a freddo od a caldo) o con rivestimenti (a base di catrame, o bitume puro, bitume fluido o polveri asfaltiche) i seguenti tratti: nuovi parcheggi di progetto, nuovi marciapiedi su P.zza Gelli e su Via di Vittorio.

Saranno eseguiti con massicciata protetta con trattamenti a penetrazione i nuovi parcheggi su Via di Vittorio.

Art. 1.6
VARIAZIONI ALLE OPERE PROGETTATE

L'Amministrazione si riserva la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà opportune, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel vigente Capitolato Generale (D.M. 145/2000) previsto dall'art. 3, comma 5 della legge 109/94 e s.m.i. e nel presente Capitolato Speciale.

Dovranno essere comunque rispettate le disposizioni di cui alla legge 109/94 e s.m.i..

Non sono considerati varianti e modificazioni gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio e che siano contenuti entro un importo non superiore al 10% per i lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro e al 5% per tutti gli altri lavori delle categorie dell'appalto, semprechè non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera. Le varianti derivanti da errori od omissioni in sede di progettazione sono quelle di cui all'art.25, comma 5-bis, della legge 109/94 e s.m.i..

Sono considerate varianti, e come tali ammesse, quelle in aumento o in diminuzione finalizzate al miglioramento dell'opera od alla funzionalità, che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obbiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute ed imprevedibili al momento della stipula del contratto.

L'importo di queste varianti non può comunque essere superiore al 5% dell'importo originario e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.

Se le varianti derivano da errori od omissioni del progetto esecutivo ed eccedono il quinto dell'importo originario del contratto, si dovrà andare alla risoluzione del contratto ed alla indizione di una nuova gara, alla quale dovrà essere invitato a partecipare l'aggiudicatario iniziale.

La risoluzione darà luogo al pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% dei lavori non eseguiti calcolato fino all'ammontare dei 4/5 dell'importo del contratto.

CAPITOLO 2

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Art. 2.1

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

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

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

a) Acqua. - L'acqua per l'impasto 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 ed 8.

b) Calce. - Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme vigenti.

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, nè vitrea, nè pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassetto tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

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 farsi con i migliori sistemi conosciuti ed, a seconda delle prescrizioni della Direzione dei lavori, in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego.

c) Leganti idraulici. - Le calci idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti.

Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno ben riparati dall'umidità o in sili.

d) Pozzolana. - 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.

e) Ghiaia, pietrisco e sabbia. - Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti.

Le ghiaie ed 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

scevro di materie terrose ed organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm.

La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed 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 dei 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 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 2334) se si tratta di volti o getti di un certo spessore da 25 a 40 mm (trattenuti dal crivello 25 UNI e passanti da quello 40 UNI 2334) se si tratta di 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, al gelo ed 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, nonchè di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti semprechè siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4 ultima edizione, del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Rispetto ai crivelli UNI 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 UNI e trattenuti dal crivello 25 UNI; i pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 UNI e trattenuti dal crivello 10 UNI; le graniglie quelle passanti dal crivello 10 UNI e trattenute dallo staccio 2 UNI n. 2332-1.

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 dei 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, purchè, per altro, 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).

- f) Terreni per soprastrutture in materiali stabilizzati.** - Essi debbono identificarsi mediante la loro granulometria e 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 ad una plastica (limite di plasticità L.P.) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità L.L.) nonché dall'indice di plasticità (differenze fra il limite di fluidità L.L. e il limite di plasticità L.P.).

Tale indice, da stabilirsi in genere per raffronto con casi similari di strade già costruite con analoghi terreni, ha notevole importanza.

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

- 1) strati inferiori (fondazione): tipo miscela sabbia-argilla: dovrà interamente passare al setaccio 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 n. 20 A.S.T.M., dal 35 al 70% passante al n. 40 A.S.T.M. e dal 10 al 25% passante al n. 200 A.S.T.M.;
- 2) strati inferiori (fondazione): tipo di miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed 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.
- 3) negli strati di fondazione, di cui ai precedenti paragrafi 1) e 2), 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 due terzi di essa.
- 4) strato superiore della sovrastruttura: tipo miscela sabbia-argilla: valgono le stesse condizioni granulometriche di cui al paragrafo 1);
- 5) strato superiore della sovrastruttura: tipo della miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: deve essere interamente passante dal setaccio da 25 mm ed 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;
- 6) negli strati superiori 4) e 5) l'indice di plasticità non deve essere superiore a 9 nè inferiore a 4; il limite di fluidità non deve superare 35; la frazione di passante al setaccio n. 200 deve essere inferiore ai due terzi 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 ad 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%.

- g) 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) ed 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 tenei (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; 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.

- h) Pietrame.** - 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 ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere

dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate.

Saranno escluse le pietre 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.

Il profilo dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a 1600 kg/cm² ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.

i) Tufi. - Le pietre di tufo dovranno essere di struttura compatta ed uniforme, evitando quelle pomiciose e facilmente friabili, nonché i cappellacci e saranno impiegati solo in relazione alla loro resistenza.

l) Cubetti di pietra. - I cubetti di pietra da impiegare per la pavimentazione stradale debbono rispondere alle norme di accettazione di cui al fascicolo n. 5 della Commissione di studio dei materiali stradali del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

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

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°; 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 di uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 Kg/cm².

Essi dovranno corrispondere alle prescrizioni vigenti in materia.

n) Materiali ferrosi. - 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, dal D.M. 9 gennaio 1996, nonché dalle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1° *Ferro.* - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.

2° *Acciaio dolce laminato.* - L'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra.

Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulata ed aspetto sericeo.

3° *Acciaio fuso in getti.* - L'acciaio 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.

4° *L'acciaio sagomato ad alta resistenza* dovrà soddisfare alle 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, trafila), il 50% negli altri casi. Il carico di sicurezza non deve comunque superare il limite massimo di 2400 kg/cm².

Detti acciai debbono essere impiegati con conglomerati cementizi di qualità aventi resistenza cubica a 28 giorni di stagionatura non inferiore a Kg/cm² 250; questa resistenza è riducibile a Kg/cm² 200 quando la tensione nell'acciaio sia limitata a kg/cm² 2200.

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

5° *Ghisa*. - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

o) Legname. - I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1972, saranno provveduti tra 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 vero tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del 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, nè il quarto del maggiore dei due diametri.

Nei legnami grossolanamente squadri ed 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 nè smusso di sorta.

p) Bitumi. - Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 2" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

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

q) Bitumi liquidi. - Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 7" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

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

r) Emulsioni bituminose. - Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 3" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

s) Catrami. - Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 1" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Per i trattamenti si usano i tre tipi: C 10/40, C 40/125, C 125/500.

t) Polvere asfaltica. - Deve soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle polveri di rocce asfaltiche per pavimentazioni stradali" di cui al "Fascicolo n. 6" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

u) Olii minerali. - Gli olii da impiegarsi 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 olii avranno caratteristiche diverse a seconda che dovranno essere impiegati con polvere di roccia asfaltica di provenienza abruzzese o siciliana ed a seconda della stagione in cui i lavori verranno eseguiti. Se d'inverno, si ricorrerà al tipo di cui alla lett. A; se d'estate, al tipo di cui alla lett. B.

Caratteristiche di olii da impiegarsi con polveri di roccia asfaltica di provenienza abruzzese

CARATTERISTICHE	Tipo A (invernale)	Tipo B (estivo)
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 %

Caratteristiche di olii da impiegarsi con polveri di roccia asfaltica di provenienza siciliana

CARATTERISTICHE	Tipo A (invernale)	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 ad una temperatura non eccedenti i 60 °C.

Prove dei materiali

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 ed invio di campioni ad 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 competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

Art. 2.2 TRACCIAMENTI

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale, all'inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette. A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che fosse per indicare la Direzione dei lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.

Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Impresa dovrà procedere al

tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

Art. 2.3 SCAVI E RILEVATI IN GENERE

Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e per ricavare i relativi fossi, cunette, accessi, passaggi, rampe e simili, saranno eseguiti conforme le previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti che fosse per disporre la Direzione dei lavori; 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, nonchè gli scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e banchine e l'espurgo dei fossi.

In particolare si prescrive:

a) Scavi. - Nell'esecuzione degli scavi l'Impresa 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 dei lavori allo scopo di impedire scoscendimenti, restando essa, oltrechè totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni all'uopo impartitele.

L'Impresa 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 aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficienti, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorra, con canali fuggatori.

Le materie provenienti dagli scavi per l'apertura della sede stradale, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, fuori della sede stradale, depositandole su aree che l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese.

Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danno ai lavori od alle proprietà pubbliche e private nonchè al libero deflusso delle acque pubbliche e private.

La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni. Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del Capitolato generale, art. 36, comma 3.

b) Rilevati. - Per la formazione dei rilevati si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di cui alla lettera a) precedente, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati, dopo provveduto alla cernita e separato accatastamento dei materiali che si ritenessero idonei per la formazione di ossature, inghiaiamenti, costruzioni murarie, ecc., i quali restano di proprietà dell'Amministrazione come per legge. Potranno essere altresì utilizzate nei rilevati, per la loro formazione, anche le materie provenienti da scavi di opere d'arte e semprechè disponibile ed egualmente 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, ed infine per le strade da eseguire totalmente in rilevato, si provvederanno le materie occorrenti scavandole, o come si suol dire prelevandole, da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla Direzione dei lavori; le quali cave potranno essere aperte dovunque l'Impresa riterrà di sua convenienza, subordinatamente soltanto alla cennata idoneità delle materie da portare in rilevato ed al rispetto delle vigenti disposizioni di legge in materia di polizia mineraria e forestale, nonchè stradale, nei riguardi delle eventuali distanze di escavazione lateralmente alla costruenda strada.

Le dette cave di prestito da aprire a totale cura e spese dell'Impresa alla quale sarà corrisposto il solo prezzo unitario di elenco per le materie scavate di tale provenienza, 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 ed impaludamenti. A tale scopo l'Impresa, quando occorra, dovrà aprire, sempre a sua cura e spese, opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza.

Le cave di prestito, che siano scavate lateralmente alla strada, dovranno avere una profondità tale da non pregiudicare la stabilità di alcuna parte dell'opera appaltata, nè comunque danneggiare opere pubbliche o private.

Il suolo costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati che formano il corpo stradale, od opere consimili, dovrà essere accuratamente preparato, espurgandolo da piante, cespugli, erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea, e trasportando fuori della sede del lavoro le materie di rifiuto.

La base dei suddetti rilevati, se ricadente su terreno pianeggiante, dovrà essere inoltre arata, e se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale superiore al quindici per cento, dovrà essere preparata a gradini alti circa 30 cm, con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno.

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

Sarà 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 prescritte.

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

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

Per il rivestimento delle scarpate si dovranno impiegare terre vegetali per gli spessori previsti in progetto od ordinati dalla Direzione dei lavori.

Art. 2.4 RILEVATI COMPATTATI

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

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

Particolare cura dovrà aversi nei riempimenti e costipazioni a ridosso dei piedritti, muri d'ala, muri andatori ed opere d'arte in genere.

Sarà obbligo dell'Impresa, 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.

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

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque ne sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro il rilevato già eseguito dovrà essere spurgato 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.

In corso di lavoro l'Impresa dovrà curare l'apertura di fossetti di guardia a monte scolanti, anche provvisori, affinché le acque piovane non si addossino alla base del rilevato in costruzione.

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

Art. 2.5 SCAVI DI SBANCAMENTO

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

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

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi di splateamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassatura di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie, ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.

Art. 2.6 SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità che si trovino indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione 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.

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

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che

cadono sopra a falde inclinate potranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

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

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

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 previsto nel titolo seguente, l'Impresa dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni.

L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura, spesa ed 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 delle cose e delle persone, le venissero impartite dalla Direzione dei lavori. Il legname impiegato a tale scopo, semprechè non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione, resterà di proprietà dell'Impresa, che potrà perciò recuperarlo ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale od anche totalmente negativo.

Gli scavi di fondazione che si devono eseguire a profondità maggiore di 20 cm (centimetri venti) sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque eventualmente esistenti nel terreno, sono considerati come scavi subacquei per tutto il volume ricadente al disotto del piano di livello situato alle cennate profondità d'acqua di 20 cm. Quindi il volume ricadente nella zona dei 20 centimetri suddetti verrà considerato, e perciò pagato, come gli scavi di fondazione in presenza di acqua, precedentemente indicati, ma non come scavo subacqueo.

Gli scavi subacquei saranno invece pagati col relativo prezzo di elenco, nel quale sono compresi tutti gli occorrenti aggettamenti od esaurimenti di acqua con qualsiasi mezzo siano eseguiti o si ritenga opportuno eseguirli.

In mancanza del prezzo suddetto e qualora si stabilissero acque nei cavi in misura superiore a quella di cui sopra, l'Impresa dovrà ugualmente provvedere ai necessari esaurimenti col mezzo che si ravviserà più opportuno: e tali esaurimenti le saranno compensati a parte ed in aggiunta ai prezzi di elenco per gli scavi in asciutto od in presenza di acqua.

L'Impresa sarà però tenuta ad evitare l'affluenza entro i cavi di fondazione di acque provenienti dall'esterno. Nel caso che ciò si verificasse resterà a suo totale carico la spesa per i necessari aggettamenti.

Art. 2.7

ARMATURE E SBADACCHIATURE SPECIALI PER GLI SCAVI DI FONDAZIONE

Le armature occorrenti per gli scavi di fondazione debbono essere eseguite a regola d'arte ed assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smottamento delle materie, e restano a totale carico dell'Impresa essendo compensate col prezzo di elenco per lo scavo, finchè il volume del legname non supera il ventesimo del volume totale dello scavo nella parte le cui pareti vengono sostenute da armature. Quando il volume dei legnami supera invece

tale limite, le armature sono pagate col compenso previsto in elenco e che si applica al volume dei legnami e tavole in opera per la parte eccedente il ventesimo di cui sopra, rimanendo gli eventuali materiali di ricavo dalla demolizione delle armature in proprietà dell'Impresa.

Tale disposizione si applica anche agli scavi armati per fognature e taglio aperto.

Art. 2.8 MALTE E CONGLOMERATI

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

1°	Malta comune: Calce comune in pasta Sabbia	0,45 m ³ 0,90 m ³
2°	Malta semidraulica di pozzolana: Calce comune in pasta Sabbia Pozzolana	0,45 m ³ 0,45 m ³ 0,45 m ³
3°	Malta idraulica: Calce idraulica Sabbia	q 0,90 m ³
4°	Malta idraulica di pozzolana: Calce comune in pasta Pozzolana	0,45 m ³ 0,90 m ³
5°	Malta cementizia: Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia	q 1,00 m ³
6°	Malta cementizia (per intonaci): Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia	q 1,00 m ³
7°	Calcestruzzo idraulico (per fondazione): Malta idraulica Pietrisco o ghiaia	0,45 m ³ 0,90 m ³
8°	Smalto idraulico per cappe: Malta idraulica Pietrisco	0,45 m ³ 0,90 m ³
9°	Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate): Cemento normale (a lenta presa) Sabbia Pietrisco o ghiaia	2,00 q 0,400 m ³ 0,800 m ³
10°	Conglomerato cementizio (per cunette, piazzuole, ecc.): Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia Pietrisco o ghiaia	2÷2,5 q 0,400 m ³ 0,800 m ³
11°	Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati: Cemento Sabbia Pietrisco e ghiaia	3,00 q 0,400 m ³ 0,800 m ³
12°	Conglomerato cementizio per pietra artificiale (per parapetti o coronamenti di ponti, ponticelli o tombini):	

	Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia Pietrisco o ghiaia Graniglia marmo nella parte vista battuta a martellina	3,50 q 0,400 m ³ 0,800 m ³ m ³
13°	Conglomerato per sottofondo di pavimentazioni in cemento a doppio strato: Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia Pietrisco	2,00 q 0,400 m ³ 0,800 m ³
14°	Conglomerato per lo strato di usura di pavimenti in cemento a due strati, oppure per pavimentazioni ad unico strato: Cemento ad alta resistenza Sabbia Pietrisco	3,50 q 0,400 m ³ 0,800 m ³

Quando la Direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei lavori e che l'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, ma 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.

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

Nella composizione di calcestruzzi con malta 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 ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni del D.M. 9 gennaio 1996.

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

I getti debbono essere convenientemente vibrati.

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

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

Art. 2.9 MURATURA DI MATTONI

I mattoni all'atto del loro impiego dovranno essere abbondantemente bagnati sino a sufficiente saturazione per immersione prolungata e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rimonti all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 8, nè minore di 5 mm.

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

Le malte da impiegarsi nelle murature e mattoni dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori ai limiti di tolleranza fissati.

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

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di miglior 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 sbavature.

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

Art. 2.10 STRATIFICAZIONE DI ASFALTO COLATO

Sopra le solette dei ponti in cemento armato, dopo che le strutture saranno ben asciutte, si stenderà un manto di asfalto costituito da asfalto colato dello spessore di 20 mm la cui miscela dovrà corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- | | |
|--------------------------------|-----------------|
| a) bitume penetrazione 50 ± 70 | il 15% in peso; |
| b) pani di mastice in asfalto | il 30% in peso; |
| c) sabbia da 0 a 2 mm | il 55% in peso. |

Lo stendimento dell'asfalto colato dovrà essere effettuato in due riprese aventi, ciascuna, lo spessore di un centimetro.

Si avrà cura, nello stendimento del secondo strato, che i giunti siano sfalsati.

Il punto di rammollimento del colato dovrà essere compreso fra 50 °C e 70 °C.

Art. 2.11 DRENAGGI E FOGNATURE

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 dei lavori disporrà all'atto esecutivo quanti pozzi riterrà necessario praticare ed in relazione al saggio ove risulti il punto più depresso dello strato impermeabile lungo l'asse del drenaggio,

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'Impresa non potrà avanzare pretese di maggiori compensi quali che siano il numero e l'ubicazione di questi pozzi. Le pareti dei drenaggi e dei cunicoli di scolo ed anche quelle dei pozzi, saranno, dove occorra, sostenuti da appositi rivestimenti di tavole o tavoloni con robuste armature in legname in relazione alla natura dei terreni attraversati.

Il fondo dei drenaggi dovrà di norma essere rivestito in calcestruzzo che nella parte centrale sarà sagomato a cunetta e su tale rivestimento si costruirà dal lato a valle un muretto in malta, da quello a monte un muretto a secco, per l'altezza da 20 a 40 cm secondo l'importanza del drenaggio, così da costituire un cunicolo di scolo, da coprire con lastroni e successivamente col riempimento di cui all'art. *"Rilevati e Rinterri Addossati alle Murature e 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 Sendzmir con 480 grammi nominali di zinco per metro quadrato.

L'ampiezza dell'onda sarà di 38 mm (pollici 1/2) ed 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 ed avranno le stesse caratteristiche delle tubazioni di cui al precedente paragrafo con la sola differenza che non avranno fori.

Posa in opera

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

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

Il costipamento del materiale riportato sui fianchi dovrà essere fatto a strati di 15 mm utilizzando anche i normali mezzi costipanti dei rilevati, salvo che 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 AASHO M 36-74 e M 167-72.

Art. 2.12 LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI

Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste, e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, si procederà alla determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'art. 136 del D.P.R. 554/99, Regolamento di attuazione della Legge Quadro sui Lavori Pubblici, di cui all'art. 3, comma 2 della legge 109/94 e s.m.i..

Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio 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.

Art. 2.13 ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti, ed attraversamento di strade esistenti, l'Impresa è tenuta ad informarsi presso gli enti proprietari delle strade interessate dall'esecuzione delle opere (Compartimento dell'A.N.A.S., Province, Comuni, Consorzi) se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono le opere esistano cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, oleodotti, metanodotti ecc.).

In caso affermativo l'Impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere (Circolo Costruzioni Telegrafiche Telefoniche, Comuni, Province, Consorzi, Società ecc.) 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 cennate opere.

Il maggiore onere al quale l'Impresa 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'Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade, che agli enti proprietari delle opere danneggiate ed alla Direzione dei lavori.

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

In genere l'Impresa avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purchè, a giudizio della Direzione dei lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

L'Amministrazione si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato

lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Impresa possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Appena constatata l'ultimazione dei lavori, la strada sarà aperta al pubblico transito. L'Amministrazione 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'Impresa di avanzare pretese all'infuori della rivalsa, ai prezzi di elenco, dei ricarichi di massicciata o delle riprese di trattamento superficiale e delle altre pavimentazioni che si rendessero necessarie.

CAPITOLO 3

CARREGGIATA

Art. 3.1

COSTIPAMENTO DEL TERRENO IN SITO

- A)** Se sul terreno deve essere appoggiata la sovrastruttura direttamente o con l'interposizione di un rilevato di altezza minore di 50 cm, si seguiranno le seguenti norme:
- a) per le terre sabbiose o ghiaiose, si dovrà provvedere al costipamento del terreno per uno spessore di almeno 25 cm con adatto macchinario fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco in sito, pari almeno al 95% di quello massimo ottenuto in laboratorio;
 - b) per le terre limose, in assenza d'acqua, si procederà come al precedente capo a);
 - c) per le terre argillose si provvederà alla stabilizzazione del terreno in sito, mescolando ad esso altro idoneo, in modo da ottenere un conglomerato a legante naturale, compatto ed impermeabile, dello spessore che verrà indicato volta per volta e costipato fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari al 95% del massimo ottenuto in laboratorio. Nel caso in cui le condizioni idrauliche siano particolarmente cattive, il provvedimento di cui sopra sarà integrato con opportune opere di drenaggio.
- B)** Se il terreno deve sopportare un rilevato di altezza maggiore di 0,50 m:
- a) per terre sabbiose o ghiaiose si procederà al costipamento del terreno con adatto macchinario per uno spessore di almeno 25 cm, fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari all'85% del massimo ottenuto in laboratorio per rilevati aventi un'altezza da 0,50 m a 3 m, e pari all'80% per rilevati aventi un'altezza superiore a 3 m;
 - b) per le terre limose, in assenza di acqua, si procederà come indicato al comma a);
 - c) per le terre argillose si procederà analogamente a quanto indicato al punto c) del Capo A).
- In presenza di terre torbose si procederà in ogni caso alla sostituzione del terreno con altro tipo sabbioso-ghiaioso per uno spessore tale da garantire una sufficiente ripartizione del carico.

Art. 3.2

MODIFICAZIONE DELLA UMIDITA' IN SITO

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

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

Art. 3.3

FONDAZIONI

Quando occorra, la massicciata deve essere munita di una fondazione che, a seconda delle particolari condizioni dei singoli lavori, viene realizzata con una delle seguenti strutture:

- a) in pietrame o ciottolami;
- b) in misto di ghiaia (o pietrisco) e sabbia; o materiale prevalentemente sabbioso;
- c) in materiale di risulta, come i prodotti di recupero delle demolizioni di precedenti massicciate o di costruzioni edilizie, i detriti di frantumazione, le scorie, le ceneri, ecc., purchè nei materiali di risulta delle demolizioni non esistano malte gessose;
- d) in terra stabilizzata.

Art. 3.4 FONDAZIONE IN PIETRAM E CIOTTOLAMI

Per la formazione della fondazione in pietrame e ciottolami entro apposito cassonetto scavato nella piattaforma stradale, dovranno costruirsi tre guide longitudinali di cui due laterali ed una al centro e da altre guide trasversali alla distanza reciproca di metri 15, eseguite accuratamente con pietre e ciottoloni scelti ed aventi le maggiori dimensioni, formando così dei riquadri da riempire con scapoli di pietrame o ciottoloni di altezza non minore di 20 cm e non superiore a 25 cm, assestati a mano, con le code in alto e le facce più larghe in basso bene accostati fra loro e con gli interstizi serrati a forza mediante scaglie.

Ove la Direzione dei lavori, malgrado l'accurata esecuzione dei sottofondi, reputi necessario che prima di spargere su di essi il pietrisco o la ghiaia sia provveduto alla loro rullatura e sagomatura, tale lavoro sarà eseguito in economia (qualora non esista all'uopo apposito prezzo di elenco) e pagato a parte in base ai prezzi di elenco per la fornitura ed impiego di compressori di vario peso.

Ove tale rullatura si renda invece necessaria per deficienze esecutive nella tessitura dei sottofondi, l'Impresa sarà obbligata a provvedere a sua totale cura e spesa alla cilindatura.

A lavoro ultimato, la superficie dei sottofondi dovrà avere sagoma trasversale parallela a quella che in definitivo si dovrà dare alla superficie della carreggiata, o dal pavimento sovrapposto che dovrà costituire la carreggiata stessa.

Qualora per la natura del terreno di sottofondo e per condizioni igrometriche, possa temersi un anormale affondamento del materiale di fondazione, occorre stendere preventivamente su detto terreno uno strato di sabbia o materiale prevalentemente sabbioso di adeguato spessore ed in ogni caso non inferiore a 10 cm.

Art. 3.5 FONDAZIONE IN GHIAIA O PIETRISCO E SABBIA

Le fondazioni con misti di ghiaia o pietrisco e sabbia dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico. Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere inferiore a 20 cm.

Lo strato deve essere assestato mediante cilindatura. Se il materiale lo richiede per scarsità di potere legante, è necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo.

Le cilindature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito, la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile.

Le stesse norme valgono per le fondazioni costruite con materiale di risulta. Tale materiale non dovrà comprendere sostanze alterabili e che possono rigonfiare in contatto con l'acqua.

Art. 3.6 MASSICCIATA

Le massicciate, tanto se debbono formare la definitiva carreggiata vera e propria portante il

traffico dei veicoli di per sè resistente, quanto se debbano eseguirsi per consolidamento o sostegno di pavimentazioni destinate a costituire la carreggiata stessa, saranno eseguite con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da forma, indicate in via di massima nel precedente art. "Qualità e Provenienza dei Materiali", lettera e), o da dimensioni convenientemente assortite.

Il pietrisco sarà ottenuto con la spezzatura a mano o meccanica, curando in quest'ultimo caso di adoperare tipi di frantoi meccanici che spezzino il pietrame od i ciottoloni di elevata durezza da impiegare per la formazione del pietrisco, in modo da evitare che si determinino fratture nell'interno dei singoli pezzi di pietrisco.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di fare allontanare o di allontanare, a tutte spese e cure dell'Impresa, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente: altrettanto dicasi nel caso che il detto materiale non fosse messo in opera con le cautele e le modalità che saranno prescritte dalla Direzione dei lavori, come pure per tutti gli altri materiali e prodotti occorrenti per la formazione delle massicciate e pavimentazioni in genere.

Il materiale di massiciata, preventivamente ammannito in cumuli di forma geometrica od in cataste pure geometriche sui bordi della strada od in adatte località adiacenti agli effetti della misurazione, qualora non sia diversamente disposto, verrà sparso e regolarizzato in modo che la superficie della massiciata, ad opera finita, abbia in sezione trasversale e per tratti in rettilineo, ed a seconda dei casi, il profilo indicato nel precedente art. "Dimensioni Forma Trasversale e Caratteristiche della Strada", e nelle curve il profilo che ai sensi dello stesso articolo sarà stabilito dalla Direzione dei lavori.

Tutti i materiali da impiegare per la formazione della massiciata stradale dovranno soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" di cui al "Fascicolo n. 4" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Per la formazione della massiciata il materiale, dopo la misura deve essere steso in modo regolare ed uniforme, ricorrendo alle comuni carriere o forche e se possibile, mediante adatti distributori meccanici.

L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non deve essere superiore a 15 cm.

Qualora la massiciata non debba essere cilindrata, si provvederà a dare ad essa una certa consistenza, oltre che con l'impiego di pietrisco assortito (da 60 a 25 mm) escludendo rigorosamente le grosse pezzature, mediante lo spandimento di sabbione di aggregazione che renda possibile l'amalgama di vari elementi sotto un traffico moderato.

Art. 3.7 CILINDRATURA DELLE MASSICCIATE

Salvo quanto è detto all'art. "Massiciata a Macadam Ordinario" per ciò che riguarda le semplici compressioni di massicciate a macadam ordinario, quando si tratti di cilindrare a fondo le stesse massicciate da conservare a macadam ordinario, o eseguite per spianamento e regolarizzazioni di piani di posa di pavimentazioni, oppure di cilindrate da eseguire per preparare la massiciata a ricevere trattamenti superficiali, rivestimenti, penetrazioni e relativo supporto, o per supporto di pavimentazioni in conglomerati asfaltici bituminosi od asfaltici, in porfido, ecc., si provvederà all'uopo ed in generale con rullo compressore a motore del peso non minore di 16 tonnellate.

Il rullo nella sua marcia di funzionamento manterrà la velocità oraria uniforme non superiore a 3 km.

Per la chiusura e rifinitura della cilindatura si impiegheranno rulli di peso non superiore a tonnellate 14, e la loro velocità potrà essere anche superiore a quella suddetta, nei limiti delle buone norme di tecnica stradale.

I compressori saranno forniti a pie' d'opera dall'Impresa con i relativi macchinisti e conduttori abilitati e con tutto quanto è necessario al loro perfetto funzionamento (salvo che sia diversamente disposto per la fornitura di rulli da parte dell'Amministrazione).

Verificandosi eventualmente guasti ai compressori in esercizio, l'Impresa dovrà provvedere prontamente alla riparazione ed anche alla sostituzione, in modo che le interruzioni di lavoro siano ridotte al minimo possibile.

Il lavoro di compressione o cilindratura dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso la zona centrale.

Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona passi sopra una striscia di almeno 20 cm della zona precedentemente cilindrata, e che nel cilindrare la prima zona marginale venga a comprimere anche una zona di banchina di almeno 20 cm di larghezza.

Non si dovranno cilindrare o comprimere contemporaneamente strati di pietrisco o ghiaia superiori a 12 cm di altezza misurati sul pietrisco soffice sparso, e quindi prima della cilindratura. Pertanto, ed ogni qualvolta la massicciata debba essere formata con pietrisco di altezza superiore a 12 cm misurata sempre come sopra, la cilindratura dovrà essere eseguita separatamente e successivamente per ciascun strato di 12 cm o frazione, a partire da quello inferiore.

Quanto alle modalità di esecuzione delle cilindrate queste vengono distinte in 3 categorie:

1° di tipo chiuso;

2° di tipo parzialmente aperto;

3° di tipo completamente aperto;

a seconda dell'uso cui deve servire la massicciata a lavoro di cilindratura ultimato, e dei trattamenti o rivestimenti coi quali è previsto che debba essere protetta.

Qualunque sia il tipo di cilindratura - fatta eccezione delle compressioni di semplice assestamento, occorrenti per poter aprire al traffico senza disagio del traffico stesso, almeno nel primo periodo, la strada o i tratti da conservare a macadam semplice - tutte le cilindrate in genere debbono essere eseguite in modo che la massicciata, ad opera finita e nei limiti resi possibili dal tipo cui appartiene, risulti cilindrata a fondo, in modo cioè che gli elementi che la compongono acquistino lo stato di massimo addensamento.

La cilindratura di tipo chiuso, dovrà essere eseguita con uso di acqua, pur tuttavia limitato, per evitare ristagni nella massicciata e rifluimento in superficie del terreno sottostante che possa perciò essere rammollito e con impiego, durante la cilindratura, di materiale di saturazione, comunemente detto aggregante, costituito da sabbione pulito e scevro di materie terrose da scegliere fra quello con discreto potere legante, o da detrito dello stesso pietrisco, se è prescritto l'impiego del pietrisco e come è opportuno per questo tipo, purchè tali detriti siano idonei allo scopo. Detto materiale col sussidio dell'acqua e con la cilindratura prolungata in modo opportuno, ossia condotta a fondo, dovrà riempire completamente, od almeno il più che sia possibile, i vuoti che anche nello stato di massimo addensamento del pietrisco restano tra gli elementi del pietrisco stesso.

Ad evitare che per eccesso di acqua si verifichino inconvenienti immediati o cedimenti futuri, si dovranno aprire frequenti tagli nelle banchine, creando dei canaletti di sfogo con profondità non inferiore allo spessore della massicciata ed eventuale sottofondo e con pendenza verso l'esterno.

La cilindratura sarà protratta fino a completo costipamento col numero di passaggi occorrenti in relazione alla qualità e durezza dei materiali prescritto per la massicciata, e in ogni caso non mai inferiore a 120 passate.

La cilindratura di tipo semiaperto, a differenza del precedente, dovrà essere eseguita con le modalità seguenti:

- a) l'impiego di acqua dovrà essere pressochè completamente eliminato durante la cilindratura, limitandone l'uso ad un preliminare innaffiamento moderato del pietrisco prima dello spandimento e configurazione, in modo da facilitare l'assestamento dei materiali di massicciata durante le prime passate di compressore, ed a qualche leggerissimo innaffiamento in sede di cilindratura e limitatamente allo strato inferiore da cilindrare per primo (tenuto conto che normalmente la cilindratura di massicciate per strade di nuova costruzione interessa uno strato di materiale di spessore superiore ai 12 cm), e ciò laddove si verificasse qualche difficoltà per ottenere l'assestamento suddetto. Le ultime passate di compressore, e comunque la cilindratura della zona di massicciata che si dovesse successivamente cilindrare, al disopra della zona suddetta di 12 cm, dovranno eseguirsi totalmente a secco;
- b) il materiale di saturazione da impiegare dovrà essere della stessa natura, essenzialmente arida e preferibilmente silicea, nonchè almeno della stessa durezza, del materiale durissimo, e pure preferibilmente siliceo, che verrà prescritto ed impiegato per le massicciate da proteggere coi trattamenti superficiali e rivestimenti suddetti.

Si potrà anche impiegare materiale detritico ben pulito proveniente dallo stesso pietrisco formante la massiciata (se è previsto impiego di pietrisco), oppure graniglia e pietrischino, sempre dello stesso materiale.

L'impiego dovrà essere regolato in modo che la saturazione dei vuoti resti limitata alla parte inferiore della massiciata e rimangano nella parte superiore per un'altezza di alcuni centimetri i vuoti naturali risultanti dopo completata la cilindratura; qualora vi sia il dubbio che per la natura o dimensione dei materiali impiegati possano rimanere in questa parte superiore vuoti eccessivamente voluminosi a danno dell'economia del successivo trattamento, si dovrà provvedere alla loro riduzione unicamente mediante l'esecuzione dell'ultimo strato, che dovrà poi ricevere il trattamento, con opportuna mescolanza di diverse dimensioni dello stesso materiale di massiciata.

La cilindratura sarà eseguita col numero di passate che risulterà necessario per ottenere il più perfetto costipamento in relazione alla qualità e durezza del materiale di massiciata impiegato, ed in ogni caso con numero non minore di 80 passate.

La cilindratura di tipo completamente aperto differisce a sua volta dagli altri sopradescritti in quanto deve essere eseguita completamente a secco e senza impiego di sorta di materiali saturanti i vuoti.

La massiciata viene preparata per ricevere la penetrazione, mediante cilindratura che non è portata subito a fondo, ma sufficiente a serrare fra loro gli elementi del pietrisco, che deve essere sempre di qualità durissima e preferibilmente siliceo, con le dimensioni appropriate, all'uopo prescritte nell'art. "Prescrizioni per la Costruzione di Strade con Sovrastruttura in terra stabilizzata"; il definitivo completo costipamento viene affidato alla cilindratura, da eseguirsi successivamente all'applicazione del trattamento in penetrazione, come è indicato nel citato articolo.

Art. 3.8

MASSICIATA PER IL SUPPORTO DI RIVESTIMENTI DI NOTEVOLE SPESSORE

Quando la massiciata è destinata a servire da supporto a rivestimenti di spessore relativamente notevole, assumendo così il compito quasi esclusivo di ridurre le pressioni trasmesse agli strati inferiori, possono usarsi materiali di costo limitato, in particolare pietrischetti della seconda categoria (fascicolo n. 4 edito dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione, contenente le norme per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali) e ghiaie.

La tecnica dell'esecuzione è analoga a quella indicata per la formazione delle massicciate ordinarie, ma si può ridurre il lavoro di cilindratura occorrente per il costipamento aumentando il quantitativo del materiale di aggregazione o passando addirittura dall'impiego di materiale delle pezzature normali a quello di materiale di convenienti granulometrie estese sino ad includere le sabbie.

A cilindratura finita la massiciata dovrà presentarsi chiusa ben assestata così da non dar luogo a cedimenti al passaggio del compressore.

Art. 3.9

PRESCRIZIONI PER LA COSTRUZIONE DI STRADE CON SOVRASTRUTTURA IN TERRA STABILIZZATA

Miscela

I materiali da usarsi sono quelli indicati nell'art. "Qualità e Provenienza dei Materiali", lettera f).

Di norma si usano diversi tipi di miscela:

I materiali da usarsi nelle fondazioni dovranno avere i requisiti sottoindicati per ciascuno dei tipi A, B e C.

MISCELA TIPO A	DENOMINAZIONE DEI SETACCI	PERCENTUALE DEL PASSANTE
-------------------	---------------------------	-----------------------------

	1" (25,400 mm) n. 10 (2,000 mm)	100 da 65 a 100
	Il materiale passante al setaccio n. 10 dovrà avere i seguenti requisiti: n. 10 (2,000 mm) n. 20 (0,840 mm) n. 40 (0,420 mm) n. 200 (0,074 mm)	100 da 55 a 90 da 35 a 70 da 8 a 25

MISCELA TIPO B	DENOMINAZIONE DEI SETACCI	PERCENTUALE DEL PASSANTE	
		B-I max grandezza 1" 25,4 mm	B-II max grandezza 2" 50,8 mm
	n. 2" (50,800 mm) n. 1 1/2" (38,100 mm) n. 1" (25,400 mm) n. 3/4" (19,100 mm) n. 3/8" (9,520 mm) n. 4 (4,760 mm) n. 10 (2,000 mm) n. 40 (0,420 mm) n. 200 (0,074 mm)	- - 100 da 70 a 100 da 50 a 80 da 35 a 65 da 25 a 50 da 15 a 30 da 5 a 15	100 da 70 a 100 da 55 a 85 da 50 a 80 da 40 a 70 da 30 a 60 da 20 a 50 da 10 a 30 da 5 a 15

MISCELA TIPO C	DENOMINAZIONE DEI SETACCI	PERCENTUALE DEL PASSANTE
	3/4" (19,100 mm) n. 4 (4,750 mm) n. 10 (2,000 mm) n. 40 (0,420 mm) n. 200 (0,074 mm)	100 da 70 a 100 da 35 a 80 da 25 a 50 da 8 a 25

La percentuale del passante al setaccio n. 200 (0,074 mm) dovrà essere per tutti i suindicati tre tipi di miscela non superiore alla metà della percentuale dei passanti al setaccio n. 40 (0,42 mm).

Il limite di fluidità per tutti e tre i suindicati tipi di miscela non dovrà essere superiore a 25. L'indice di plasticità non dovrà essere superiore a 6 per le miscele del tipo A e B, e non superiore a 3 per le miscele di tipo C.

Per le pavimentazioni i materiali dovranno avere i requisiti sottoindicati per ciascuno dei tipi A, B e C.

MISCELA TIPO A	DENOMINAZIONE DEI SETACCI	PERCENTUALE DEL PASSANTE
	1" (25,400 mm) n. 10 (2,000 mm)	100 da 65 a 100
	Il materiale passante al setaccio n. 10 dovrà avere i seguenti requisiti: n. 10 (2,000 mm) n. 20 (0,840 mm)	

	n. 40 (0,420 mm) n. 200 (0,074 mm)	100 da 55 a 90 da 30 a 70 da 8 a 25
--	---	--

MISCELA TIPO B	DENOMINAZIONE DEI SETACCI	PERCENTUALE DEL PASSANTE
	1" (25,400 mm) 3/4" (19,100 mm) 3/8" (9,520 mm) n. 4 (4,750 mm) n. 10 (2,000 mm) n. 40 (0,420 mm) n. 200 (0,074 mm)	100 da 85 a 100 da 65 a 100 da 55 a 75 da 40 a 70 da 25 a 45 da 10 a 25

MISCELA TIPO C	DENOMINAZIONE DEI SETACCI	PERCENTUALE DEL PASSANTE
	3/4" (19,100 mm) n. 4 (4,750 mm) n. 10 (2,000 mm) n. 40 (0,420 mm) n. 200 (0,074 mm)	100 da 70 a 100 da 35 a 80 da 25 a 50 da 8 a 25

La percentuale del passante al setaccio n. 200 (0,074 mm) dovrà essere, in tutti e tre i suindicati tipi di miscela, non superiore a 2/3 dei passanti al setaccio n. 40.

Il limite di fluidità per tutti e 3 i suindicati tipi di miscela non dovrà essere superiore a 35.

L'indice di plasticità per tutti 3 i suindicati tipi di miscela non dovrà essere minore di 4 e maggiore di 9.

Art. 3.10 STUDI PRELIMINARI - PROVE DI LABORATORIO IN SITO

L'Impresa indicherà alla Direzione dei lavori i materiali terrosi che essa ritiene più idonei al particolare impiego, sia per componenti che per granulometria, scegliendoli tra quelli del tipo sabbioso-ghiaioso con moderato tenore di limo ed argilla.

La Direzione dei lavori, in seguito all'esito delle prove di laboratorio su detti materiali o su altri di propria scelta, designerà la provenienza e la composizione del terreno da approvvigionare.

Per l'accettazione del terreno saranno richiesti i risultati delle prove di bagno-asciuga e, ove le condizioni climatiche lo richiedano, di congelamento ripetute.

Le prove preliminari che si richiedono sono le seguenti:

- 1) prove per la determinazione delle caratteristiche fisiche dell'aggregato (analisi granulometriche);
- 2) prove per la determinazione della densità massima e dell'umidità ottima del terreno;
- 3) prove per la determinazione dell'umidità e della densità massima della miscela terra-legante;
- 4) prove per la determinazione delle caratteristiche di accettazione del cemento secondo le norme vigenti UNI EN 197-1;
- 5) prove ripetute di bagno-asciuga e del congelamento per la determinazione del comportamento della miscela all'azione degli agenti atmosferici.

L'Impresa durante l'esecuzione dei lavori provvederà ad eseguire a proprie cure e spese, presso il laboratorio di cantiere e presso laboratori ufficiali, periodiche prove di controllo e tutte

quelle che la Direzione dei lavori riterrà opportune.

Le caratteristiche granulometriche cui dovrà rispondere la miscela di stabilizzazione saranno determinate periodicamente, mediante prove di laboratorio del terreno da impiegare, ed approvate dalla Direzione dei lavori.

Art. 3.11 ATTREZZATURA DI CANTIERE

L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione della Direzione dei lavori un laboratorio da campo opportunamente attrezzato per eseguire almeno le seguenti prove:

- 1) determinazione delle caratteristiche di costipamento;
- 2) determinazione del limite liquido;
- 3) determinazione del limite plastico;
- 4) determinazione del limite di ritiro;
- 5) determinazione delle caratteristiche granulometriche;
- 6) determinazione dell'umidità e densità in posto;
- 7) determinazione del C.B.R. in posto;
- 8) determinazione dell'indice di polverizzazione del materiale.

L'Appaltatore è tenuto a mettere la Direzione dei lavori in condizione di poter seguire le altre prove su terre presso il proprio laboratorio centrale o presso il laboratorio a cui l'Appaltatore affida l'esecuzione delle analisi.

Il macchinario che l'Appaltatore dovrà possedere come propria attrezzatura di cantiere dovrà rispondere agli usi a cui è destinato e consisterà:

- a) in motolivellatori che dovranno essere semoventi, forniti di pneumatici ed avere una larghezza base ruote non minore di 4 m;
- b) in attrezzatura spruzzante costituita da camion distributori a pressione o con altra attrezzatura adatta alla distribuzione dell'acqua a mezzo di barre spruzzatrici in modo uniforme e in quantità variabile e controllabile;
- c) in mezzi costipatori costituiti da:
 - 1) rulli a piè di montone e semplice o a doppio tamburo del tipo adatto per costipare il materiale che viene impiegato. Dovranno poter essere zavorrati fino a raggiungere la pressione unitaria richiesta dalla Direzione dei lavori;
 - 2) carrelli pigiatori gommati muniti di gomme lisce trainati da un trattore a ruote gommate di adeguata potenza traente oppure carrelli pigiatori gommati semoventi aventi possibilità di procedere nei due sensi con inversione di marcia;
 - 3) rulli vibranti capaci di sviluppare un carico statico variabile da un minimo di 300 kg fino a 1300 kg circa; ed una energia dinamica sinusoidale con vettore forza del peso prestabilito di volta in volta dalla Direzione dei lavori;
 - 4) rulli compressori lisci a tre ruote, del peso che verrà stabilito di volta in volta dalla Direzione dei lavori;
 - 5) distributori meccanici regolabili e capaci di distribuire uniformemente i materiali in quantitativi controllati per m² di superficie;
 - 6) attrezzatura idonea per la miscelazione quali: scarificatori, aratri a dischi, erpici o macchinari semoventi a singola o a doppia passata, motogradars.

Tutta l'attrezzatura di cantiere deve essere approvata dalla Direzione dei lavori prima di essere impiegata.

Art. 3.12 OPERAZIONI PRELIMINARI

L'area sulla quale dovranno costruirsi le fondazioni dovrà essere sistemata come indicato nel precedente art. "Preparazione del Sottofondo".

Le buche lasciate nel terreno di impianto dopo l'estirpazione delle radici saranno riempite con cura ed il materiale di riempimento dovrà essere costipato fino a raggiungere una densità uguale a quella delle zone adiacenti.

Art. 3.13 FONDAZIONI

La fondazione sarà costituita dalla miscela del tipo approvato dalla Direzione dei lavori e dovrà essere stesa in strati successivi dello spessore stabilito dalla Direzione dei lavori in relazione alla capacità costipante delle attrezzature di costipamento usate. Il sistema di lavorazione e miscelazione del materiale può essere modificato di volta in volta dalla Direzione dei lavori in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura da laboratorio usata ed in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura di cantiere impiegata. Durante il periodo di costipamento dovranno essere integrate le quantità di acqua che evaporano per vento, sole, calore, ecc.

Il materiale da usarsi dovrà corrispondere ai requisiti di cui all'art. "Prescrizioni per la Costruzione di Strade con Sovrastruttura in Terra Stabilizzata" e dovrà essere prelevato, ove sia possibile, sul posto.

L'acqua da impiegare dovrà essere esente da materie organiche e da sostanze nocive.

Si darà inizio ai lavori soltanto quando le condizioni di umidità siano tali da non produrre detrimenti alla qualità dello strato stabilizzante. La costruzione sarà sospesa quando la temperatura sia inferiore a 3°C.

Qualsiasi area che sia stata danneggiata per effetto del gelo, della temperatura o di altre condizioni di umidità durante qualsiasi fase della costruzione, dovrà essere completamente scarificata, rimiscelata e costipata in conformità alle prescrizioni della Direzione dei lavori, senza che questa abbia a riconoscere alcun particolare compenso.

La superficie di ciascun strato dovrà essere rifinita secondo le inclinazioni, le livellette e le curvature previste dal progetto e dovrà risultare liscia e libera da buche e irregolarità.

Art. 3.14 MASSICCIATA IN MISTO GRANULOMETRICO A STABILIZZAZIONE MECCANICA

Per le strade in terre stabilizzate da eseguirsi con misti granulometrici senza aggiunta di leganti si adopererà una idonea miscela di materiali a granulometria continua a partire dal limo di argilla da 0,074 mm sino alla ghiaia (ciottoli) o pietrisco con massime dimensioni di 50 mm.

La relativa curva granulometrica dovrà essere contenuta tra le curve limiti che determinano il fuso di Talbot. Lo strato dovrà avere un indice di plasticità tra 6 e 9 (salvo, in condizioni particolari secondo rilievi di laboratorio, alzare il limite superiore che può essere generalmente conveniente salga a 10) per avere garanzie che nè la sovrastruttura si disgreghi nè, quando la superficie è bagnata, sia incisa dalle ruote, ed in modo da realizzare un vero e proprio calcestruzzo d'argilla con idoneo scheletro litico. A tal fine si dovrà altresì avere un limite di liquidità inferiore a 35 e ad un C.B.R. saturo a 2,5 mm di penetrazione non inferiore al 50%. Lo spessore dello strato stabilizzato sarà determinato in relazione alla portanza anche del sottofondo e dei carichi che dovranno essere sopportati per il traffico (max 8 kg/cm² previsto per pneumatici di grossi automezzi dal nuovo Codice della strada) mediante la prova di punzonamento C.B.R. (California bearing ratio) su campione compattato preventivamente col metodo Proctor.

Il materiale granulometrico - tanto che sia tout venant di cava o di frantumazione, tanto che provenga da banchi alluvionali opportunamente vagliati, il cui scavo debba essere corretto con materiali di aggiunta, ovvero parzialmente frantumati per assicurare un maggior ancoraggio reciproco degli elementi del calcestruzzo di argilla - deve essere steso in cordoni lungo la superficie stradale. Successivamente si procede al mescolamento per ottenere una buona omogeneizzazione mediante motogradere ed alla contemporanea stesa sulla superficie stradale. Poi, dopo conveniente umidificazione in relazione alle condizioni ambientali, si compatta lo strato con rulli gommati o vibranti sino ad ottenere una densità in posto non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

Per l'impiego, la qualità, le caratteristiche dei materiali e la loro accettazione l'Appaltatore sarà tenuto a prestarsi in ogni tempo, a sue cure e spese, alle prove dei materiali da impiegare o impiegati presso un Istituto sperimentale ufficiale. Le prove da eseguirsi correntemente saranno l'analisi granulometrica meccanica, i limiti di plasticità e fluidità, densità massima ed umidità ottima (prove di Proctor), portanza (C.B.R.) e rigonfiabilità, umidità in posto, densità in posto.

Il laboratorio da campo messo a disposizione dall'Appaltatore alla Direzione dei lavori dovrà essere dotato di:

- a) una serie di setacci per i pietrischetti diametri 25, 15, 10, 5, 2; per le terre serie A.S.T.M. 10, 20, 40, 80, 140, 200;
- b) un apparecchio Proctor completo;
- c) un apparecchio per la determinazione della densità in posto;
- d) una stufetta da campo;
- e) una bilancia tecnica, di portata di 10 kg ad approssimazione di un grammo.

Art. 3.15 NORME PER LA COSTRUZIONE DI SOVRASTRUTTURE IN TERRA STABILIZZATA CON CEMENTO

Per l'esecuzione di tale tipo di sovrastruttura i lavori dovranno svolgersi nel seguente modo:

- a) prima di spargere il cemento, lo strato di materiale dovrà essere conformato secondo le sagome definitive, trasversali e longitudinali di progetto;
- b) il cemento dovrà essere distribuito uniformemente nelle quantità richieste ed il lavoro dovrà essere di soddisfazione piena della Direzione dei lavori;
- c) l'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità necessaria con barre spruzzatrici a pressione e uniformemente incorporate nella miscela nelle quantità richieste per ottenere l'umidità specificata dalla Direzione dei lavori per la miscela terra e cemento;
- d) ad avvenuta uniforme miscelazione della terra-acqua-cemento, l'impasto dovrà essere immediatamente costipato fino al raggiungimento della densità indicata dalla Direzione dei lavori;
- e) la miscela dovrà essere mantenuta umida con l'aggiunta di acqua nella quantità necessaria a sopperire le perdite verificatesi durante la lavorazione, ed infine lo strato sarà rifinito secondo le norme che di volta in volta verranno impartite dalla Direzione dei lavori;
- f) dopo che la sovrastruttura di terra-cemento sarà ultimata, dovrà essere immediatamente protetta in superficie per un periodo di sette giorni con sabbia o con stuoie, onde evitare perdite di contenuto di umidità nella miscela.

Il macchinario da impiegare dovrà essere in buone condizioni d'uso e dovrà avere l'approvazione della Direzione dei lavori. Il macchinario che non sia di gradimento della Direzione dei lavori non potrà essere impiegato.

Il cemento da impiegarsi dovrà essere quello normale ai sensi della legge 595/65 e delle altre norme vigenti.

La Direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di cemento pozzolanico o di alto forno, che corrispondano alle norme vigenti.

Il cemento dovrà essere consegnato in sacchi sigillati portanti scritto il marchio di fabbrica della cementeria. Ogni sacco dovrà essere in perfette condizioni al momento della consegna.

Il cemento dovrà essere depositato in luoghi asciutti al riparo della pioggia e delle intemperie.

Tutto il cemento che per qualsiasi ragione risulterà parzialmente deteriorato o conterrà impurità sarà rifiutato.

L'acqua da impiegarsi dovrà essere esente da impurità dannose, olii, acidi, alcali, materie organiche e qualsiasi altra sostanza nociva.

Il dosaggio del cemento nella miscela terra-cemento sarà stabilito in base alle caratteristiche della terra. Di norma la percentuale varierà dal 4 al 14% in peso sul peso secco del materiale ovvero dal 6 al 16% in volume sul volume della miscela costipata.

Il minimo dosaggio del cemento da usare è quello che:

- a) dia perdite di peso per la miscela terra-cemento rispetto al peso iniziale dopo 12 cicli di imbibizione ed essiccamento (eseguiti secondo la prova AASHTO-T 135/70) e dopo 12 cicli di gelo e disgelo eseguiti secondo la prova AASHTO-T 136/70) compresi, a seconda dei gruppi di appartenenza delle classificazioni AASHTO-T 145/73 nei seguenti limiti:
Terre dei gruppi A1-a, A1-b, A3, A2-4, A2-5, non oltre il 14%;
Terre dei gruppi A2-6, A2-7, A4, A5, non oltre il 10%;
Terre dei gruppi A6, A7-5, A7-6, non oltre il 7%;
- b) dia variazione di volume durante i cicli di imbibizione ed essiccamento o di gelo o disgelo non superiore al 2% del volume dei provini all'atto della confezione;
- c) dia contenuti di umidità, durante i cicli di imbibizione ed essiccamento o di gelo e disgelo, non superiori alle quantità che possono totalmente riempire i vuoti dei campioni all'atto della confezione;
- d) dia resistenza alla compressione in proporzione crescente col trascorrere del tempo e con l'aumento del dosaggio del cemento nei limiti di quei dosaggi che producono risultati rispondenti ai requisiti specificati ai punti a, b, c più sopra specificati.

L'attrezzatura di cantiere indicata al precedente art. "*Attrezzatura di Cantiere*" dovrà essere integrata come segue:

- a) spargitori di cemento equipaggiati con sistemi di proporzionamento e distribuzioni tali da assicurare che lo spargimento venga effettuato con una precisione che non vari col variare delle condizioni della superficie del terreno su cui si opera e da assicurare la distribuzione con una tolleranza massima del 4% della quantità teorica richiesta per metro quadrato;
- b) sarchiatori regolabili per rimuovere le superfici costipate;
- c) spazzolatrici automatiche o del tipo trainato da impiegarsi nei lavori di rifinitura.

Il laboratorio da campo dovrà essere attrezzato in modo da consentire oltre alle analisi e prove previste all'art. "*Attrezzatura di Cantiere*" anche le seguenti:

- a) determinazione della rispondenza delle caratteristiche del cemento alle norme di accettazione in vigore;
- b) determinazione del contenuto in cemento;
- c) determinazione dei tempi di presa del cemento.

I lavori potranno essere eseguiti soltanto quando le condizioni di temperatura dell'aria ambiente siano superiore a 4 °C ed il tempo non sia piovoso o molto nebbioso.

Il terreno da stabilizzare con detto sistema dovrà essere accuratamente preparato secondo le sagome, le inclinazioni previste da progetto prima di provvedere allo spargimento del cemento. La miscela terra-cemento si potrà considerare sufficientemente polverizzata quando l'80% del terreno, ad esclusione degli elementi lapidei, passi attraverso il setaccio n. 4 (4,76 mm). Se la normale procedura di miscelazione non dovesse dare questo grado di polverizzazione, l'Impresa dovrà fare una polverizzazione preventiva prima di spargere il cemento onde assicurare il raggiungimento di tali requisiti nella finale miscelazione dell'impasto.

La quantità indicata di cemento richiesta per tutta la profondità del trattamento dovrà essere uniformemente distribuita sulla superficie in modo soddisfacente per la Direzione dei lavori. Il cemento dovrà essere sparso solamente su quella parte del terreno che si prevede di completare entro le ore di luce dello stesso giorno; nessun macchinario, eccetto quello usato per miscelare, potrà attraversare la zona in cui è stato sparso di fresco il cemento fino a quando questo non sia stato miscelato col terreno.

Immediatamente dopo che il cemento è sparso, il macchinario per la stabilizzazione dovrà muoversi per polverizzare il terreno mescolando il cemento ed aggiungendo la richiesta quantità d'acqua attraverso le barre spruzzatrici a pressione. Il macchinario dovrà infine provvedere allo spargimento della miscela ottenuta su tutta la larghezza del trattamento in modo che sia pronta per essere costipata con idonea attrezzatura indicata dalla Direzione dei lavori.

La percentuale di umidità nella miscela, sulla base del peso secco, non dovrà essere inferiore all'ottimo indicato dalla Direzione dei lavori, e non maggiore del 2% circa di tale ottimo. Questa umidità ottima indicata sarà quella che dovrà risultare a miscela completata e sarà determinata con uso dei metodi rapidi prestabiliti dalla Direzione dei lavori o con l'uso di apparati speciali per la determinazione rapida dell'umidità. Sarà responsabilità dell'Impresa di aggiungere l'appropriata quantità di umidità alla miscela.

La miscela sciolta dovrà essere uniformemente costipata con le attrezzature approvate dalla Direzione dei lavori, fino al raggiungimento della densità indicata di volta in volta dalla Direzione

dei lavori stessa.

La velocità di operazione e conseguentemente il numero dei mezzi costipanti dovrà essere tale che il materiale precedentemente miscelato venga costipato per tutta la larghezza prevista e per la profondità prestabilita prima del tempo di inizio della presa del cemento.

Dopo che la miscela sarà stata costipata ed in alcuni casi prima che il costipamento sia stato portato a termine, la superficie del terreno dovrà essere livellata secondo le sagome e le inclinazioni indicate in progetto.

L'umidità contenuta nella miscela dovrà essere mantenuta all'ottimo prestabilito fino al termine delle operazioni.

Alla fine della giornata o, in ogni caso, a ciascuna interruzione delle operazioni di lavoro, dovrà essere posta una traversa in testata in modo che la parte terminale della miscela risulti soddisfacentemente costipata e livellata.

Dopo che la sovrastruttura sarà ultimata secondo le norme suindicate, essa dovrà venire immediatamente protetta in modo da preservare la miscela da perdite di umidità durante il periodo di sette giorni, ad esempio, mediante l'uso di sabbia umida, di sacchi bagnati, di paglia umida, o di emulsione bituminosa.

Il traffico potrà essere aperto solo dopo sette giorni e, dopo tale termine, potrà essere applicato l'eventuale rivestimento superficiale.

Art. 3.16 NORME PER LA COSTRUZIONE DI SOVRASTRUTTURE IN TERRA STABILIZZATA CON LEGANTE BITUMINOSO

In detto tipo di sovrastruttura la massima dimensione degli elementi lapidei facenti parte del terreno non deve essere maggiore di 1/3 dello spessore finito dello strato stabilizzato.

Il terreno dovrà essere libero da materie organiche, radici, ecc., e, di norma, dovrà avere la seguente composizione granulometrica:

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
n. 4 (4,760 mm) n. 40 (0,420 mm) n. 200 (0,074 mm)	50 o più da 50 a 100 non più di 35

La frazione passante al setaccio n. 40 dovrà avere un limite liquido inferiore a 30 e un indice di plasticità inferiore a 10. Norme particolari verranno impartite dalla Direzione dei lavori qualora si debbano stabilizzare terreni dei seguenti tipi:

- a) terreni ad elevato limite di plasticità;
- b) sabbie pure.

I leganti bituminosi potranno essere costituiti da bitumi flussati del tipo a rapida o media maturazione oppure da emulsioni bituminose di tipo stabile approvati dalla Direzione dei lavori.

Il dosaggio di legante bituminoso da aggiungere al terreno verrà stabilito dalla Direzione dei lavori.

L'acqua da usarsi dovrà essere esente da qualsiasi sostanza organica, da acidi, da alcali, ecc.

La campionatura del materiale costituente il terreno che entra a far parte della miscela dovrà essere prelevato ad intervalli di 150 metri almeno su ciascun tratto di strisce da lavorare.

Campioni rappresentativi della struttura ultimata dovranno essere prelevati almeno ogni 40 metri per la determinazione in laboratorio del contenuto di legame bituminoso.

Tutto il macchinario destinato alla polverizzazione del terreno, all'applicazione del legante bituminoso, al costipamento ed alla rifinitura secondo le presenti norme dovrà avere l'approvazione della Direzione dei lavori. Tale attrezzatura sarà costituita da:

- 1) Macchine stabilizzatrici che potranno essere dei seguenti tipi:**

- a) tipo che scarifica, polverizza il terreno e lo miscela in unica passata col legante bituminoso, lasciando la miscela depositata dietro di sé e pronta per le successive operazioni di aerazione, livellamento e costipamento;
- b) tipo che effettua il proporzionamento e il miscelamento del materiale in mucchi lasciando la miscela ad avvenuta lavorazione sempre in formazione di mucchi e pronta per le successive operazioni di stesura, aerazione, livellamento e costipamento.

Entrambi i tipi suindicati dovranno essere in grado di assicurare l'aggiunta di legante bituminoso con la precisione dello 0,5% sulle quantità prestabilite.

2) Attrezzature sussidiarie costituite da:

- a) serbatoi mobili per il legante bituminoso;
- b) autobotti per acqua;
- c) motolivellatrici;
- d) frangizolle o macchine adatte per rimiscelare il materiale per il caso che non si intenda di impiegare per l'aerazione la stessa attrezzatura usata per la formazione della miscela;
- e) terne di rulli a piè di pecora capaci di sviluppare la pressione specifica all'estremità dei piedi che verrà stabilita dalla Direzione dei lavori;
- f) carrelli pigiatori gommati a ruote multiple aventi le caratteristiche di carico per ruota e di pressione specifica che verranno stabilite dalla Direzione dei lavori;
- g) rulli lisci del peso che verrà stabilito dalla Direzione dei lavori;
- h) spazzolatrici.

Il laboratorio da campo dovrà essere attrezzato in modo da consentire oltre le prove previste nei precedenti articoli, anche le seguenti:

- a) determinazione della percentuale di acqua nelle emulsioni bituminose;
- b) determinazione della percentuale di bitume nella miscela terra-bitume;
- c) determinazione della stabilità della miscela terra-bitume (Hubbard-Field, o apparecchiatura similare);
- d) determinazione della viscosità Engler.

L'Appaltatore è tenuto a mettere la Direzione dei lavori in condizione di poter eseguire eventuali altre prove che essa Direzione dei lavori dovesse richiedere presso il laboratorio centrale dell'Appaltatore o presso quel laboratorio a cui l'Appaltatore affida l'esecuzione delle analisi.

Prima dell'aggiunta del legante bituminoso si dovrà mettere il terreno in condizione di avere un contenuto di umidità inferiore al 4% in peso secco del materiale e dovrà essere regolato con essiccazione o con aggiunta di acqua a seconda dei dosaggi stabiliti dalla Direzione dei lavori.

Il terreno, ad esclusione degli elementi lapidei, dovrà essere polverizzato fino a che l'85% passi attraverso il setaccio da 3/8" (9,52 mm) e non meno del 75% passi attraverso il setaccio n. 4 (4,76 mm).

Non si dovrà procedere alla costruzione di sovrastrutture in terra stabilizzata con legante bituminoso durante periodi eccessivamente freddi o umidi senza autorizzazione scritta della Direzione dei lavori.

Il legante bituminoso non dovrà essere applicato qualora la temperatura ambiente sia inferiore a 10 °C. Le temperature alle quali dovranno essere portati eventualmente i leganti bituminosi verranno, a seconda del tipo di legante usato e a seconda delle condizioni ambientali e stagionali, stabilite di volta in volta dalla Direzione dei lavori.

Dopo che il terreno sarà miscelato col legante bituminoso, la miscela dovrà essere aerata fino a raggiungere un contenuto di umidità non superiore al contenuto ottimo, stabilito dalla Direzione dei lavori per un appropriato costipamento. Il sistema per ridurre il contenuto di umidità della miscela è quello di procedere alla aerazione effettuata con motolivellatrici, aratri a dischi, mescolatrici di terreno, rastrelli, frangizolle e le stesse macchine stabilizzatrici.

Per il costipamento potranno usarsi oltre le macchine più sopra indicate, anche, se richiesto dalla Direzione dei lavori, rulli vibranti del tipo che verrà indicato dalla Direzione dei lavori stessa.

A sovrastruttura ultimata, dopo 48 ore, dovrà essere protetta la superficie con l'applicazione di un velo legante bituminoso dello stesso tipo usato per formare la miscela in quantità generalmente equivalente alla spalmatura di seconda mano dei trattamenti superficiali (circa 0,5 kg/cm²).

Art. 3.17
NORME PER LA COSTRUZIONE DI SOVRASTRUTTURE
CON POZZOLANA STABILIZZATA CON CALCE IDRATA

Per quanto concerne le modalità per la costruzione di detto tipo di sovrastrutture valgono le norme indicate all'art. "Norme per la Costruzione di Sovrastrutture in Terra Stabilizzata con Cemento".

Anche per questo tipo di sovrastruttura occorrono i medesimi macchinari richiesti dal tipo di sovrastrutture di cui al suddetto articolo.

Il laboratorio da campo dovrà essere attrezzato in modo da permettere oltre alle analisi e prove previste all'art. "Norme per la Costruzione di Sovrastrutture in Terra Stabilizzata con Cemento" anche le determinazioni delle caratteristiche sulle calce, secondo le norme vigenti, e precisamente:

- a) *stabilità di volume;*
- b) *finezza;*
- c) *contenuto di umidità;*
- d) *contenuto di carbonati;*
- e) *contenuto di idrati, calce e magnesio.*

L'Appaltatore è tenuta a mettere la Direzione dei lavori in condizioni di poter eseguire eventuali altre analisi che essa Direzione dei lavori dovesse richiedere, con specifico riguardo alle prove con apparato triassiale, presso il laboratorio centrale dell'Appaltatore o presso quel laboratorio a cui l'Appaltatore affida l'esecuzione delle analisi.

La pozzolana da usarsi dovrà essere esente da materie organiche e vegetali.

La calce idrata dovrà essere conforme alle vigenti norme per l'accettazione delle calce.

La miscela di pozzolana e calce idrata sarà nelle quantità da stabilirsi di volta in volta, in base a prove di stabilità eseguite su miscele di calce idrata e del particolare tipo di pozzolana impiegata. Le norme saranno eseguite col metodo della compressione triassiale e non verranno accettate quelle miscele per le quali la linea di inviluppo dei relativi cerchi di Mohr sia sottostante a quella avente un'inclinazione di 45° sull'orizzontale ed intersecante l'asse delle ordinate nel punto corrispondente a 3 kg/cm (c = 3 kg/cm).

Dopo che lo strato stabilizzato sarà stato ultimato, la superficie finita dovrà essere protetta con successive irrorazioni di acqua per mantenere l'umidità durante il periodo di sette giorni.

Durante questo periodo lo strato stabilizzato non dovrà essere disturbato e pertanto non potrà essere aperto al traffico di qualsiasi genere.

Art. 3.18
FONDAZIONI STRADALI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO - NORME UNI EN 13139

Per quanto concerne la manipolazione, il trasporto e la posa in opera del calcestruzzo valgono le norme già indicate nei precedenti articoli riguardanti i conglomerati.

L'aggregato grosso (i pietrischi e le ghiaie) avranno le caratteristiche almeno pari a quelle della categoria III, della tabella II, art. 3 delle norme edite dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (*fascicolo n. 4 delle Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali, ultima edizione*) e saranno di pezzatura compresa fra i 25 mm e i 40 mm. I pietrischetti o ghiaietti avranno caratteristiche almeno pari a quelli della categoria IV della tabella III dell'art. 4 delle norme suindicate della pezzatura compresa fra i 10 mm e i 25 mm.

I materiali dovranno essere di qualità e composizione uniforme, puliti e praticamente esenti da polvere, argilla o detriti organici. A giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, questa potrà richiedere la preventiva lavatura.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie naturali, eminentemente silicee e di cava o di fiume, o provenienti dalla frantumazione artificiale di rocce idonee. L'aggregato dovrà passare almeno per il 95% dal crivello con fori di 7 mm, per almeno il 70% dal setaccio 10 ASTM e per non oltre il 10% dal setaccio 100 ASTM.

La sabbia dovrà essere di qualità viva, ruvida al tatto, pulita ed esente da polvere, argilla od altro materiale estraneo, di granulometria bene assortita.

Il cemento normale o ad alta resistenza dovrà provenire da cementifici di provata capacità e serietà e dovrà rispondere alle caratteristiche richieste dalle norme vigenti.

L'acqua da impiegarsi dovrà essere pulita e priva di qualsiasi sostanza che possa ridurre la consistenza del calcestruzzo od ostacolarne la presa e l'indurimento.

Il calcestruzzo sarà costituito con inerti di almeno tre pezzature, dosato con 200 kg di cemento per metro cubo di calcestruzzo vibrato in opera.

La proporzione delle varie pezzature di inerti ed il rapporto acqua e cemento verranno determinati preventivamente con prove di laboratorio ed accettati dalla Direzione dei lavori.

La dosatura dei diversi materiali, nei rapporti sopradescritti per la miscela, dovrà essere fatta esclusivamente a peso, con bilance possibilmente a quadrante e di agevole lettura.

Si useranno almeno due bilance, una per gli aggregati ed una per il cemento.

L'acqua sarà misurata in apposito recipiente tarato provvisto di dispositivo di dosatura automatica, che consenta di mantenere le erogazioni effettive nel limite del 2% in più o in meno rispetto alla quantità di volta in volta stabilita.

Le formule di composizione suindicate si riferiscono ad aggregati asciutti; pertanto si dovranno apportare nelle dosature le correzioni richieste dal grado di umidità degli aggregati stessi.

Anche i quantitativi di acqua da adottarsi sono comprensivi dell'acqua già eventualmente presente negli aggregati stessi.

La miscelazione dovrà effettuarsi a mezzo di un mescolatore di tipo idoneo.

La durata della mescolazione non dovrà essere inferiore ad un minuto nelle impastatrici a mescolazione forzata, ed a minuti 1,5 nelle impastatrici a tamburo, contandosi il tempo a partire dal termine della immissione di tutti i componenti nel mescolatore.

In ogni caso, ad impasto finito, tutti gli elementi dovranno risultare ben avvolti dalla pasta di cemento; e non dovranno aversi differenziazioni o separazioni sensibili nelle diverse parti dell'impasto.

La composizione effettiva del calcestruzzo sarà accertata, oltre che mediante controllo diretto della formazione degli impasti, arrestando, mediante aggiunta di alcool, i fenomeni di presa nei campioni prelevati subito dopo la formazione del conglomerato e sottoponendo i campioni stessi a prove di laboratorio.

Prima di ogni ripresa del lavoro, o mutandosi il tipo di impasto, il mescolatore dovrà essere accuratamente pulito e liberato dagli eventuali residui di materiale e di calcestruzzo indurito.

In nessun caso e per nessuna ragione sarà permesso di utilizzare calcestruzzo che abbia già iniziato il processo di presa, neppure procedendo ad eventuali aggiunte di cemento. Il calcestruzzo potrà essere confezionato sia nello stesso cantiere di stesa che in altro cantiere dell'Impresa purchè il trasporto sia eseguito in modo da non alterare l'uniformità e la regolarità della miscela.

Nel caso in cui l'Impresa desiderasse aumentare la plasticità e lavorabilità del conglomerato, l'eventuale aggiunta di opportuni correttivi, come prodotti aeratori o plastificanti, dovrà essere autorizzata dalla Direzione dei lavori; le spese relative saranno a carico dell'Impresa.

Prima di addivenire alla posa del calcestruzzo, l'Impresa avrà cura di fornire e stendere a sue spese sul sottofondo uno strato continuo ed uniforme di sabbia, dello spessore di almeno un centimetro.

Per il contenimento e per la regolazione degli spessori del calcestruzzo durante il getto, l'Impresa dovrà impiegare guide metalliche dei tipi normalmente usati allo scopo, composte di elementi di lunghezza minima di 3 m, di altezza non inferiore allo spessore del calcestruzzo, muniti di larga base e degli opportuni dispositivi per il sicuro appoggio ed ammassamento al terreno e collegate fra di loro in maniera solida e indeformabile. Le guide dovranno essere installate con la massima cura e precisione. L'esattezza della posa delle guide sarà controllata con regolo piano della lunghezza di 2 m, e tutte le differenze superiori ai 3 mm in più o in meno dovranno essere corrette. Le guide dovranno essere di tipo e resistenza tali da non subire inflessioni od oscillazioni sensibili durante il passaggio e l'azione della macchina finitrice.

Il getto della pavimentazione potrà essere effettuato in due strati ed essere eseguito in una sola volta per tutta la larghezza della strada, oppure in due strisce longitudinali di uguale larghezza gettata distintamente una dopo l'altra, se la carreggiata è a due corsie; i giunti fra le due strisce dovranno in ogni caso corrispondere alle linee di centro della carreggiata di traffico.

Qualora la carreggiata abbia un numero di corsie superiore a due le strisce longitudinali di eguale larghezza da gettarsi distintamente dovranno essere tante quante sono le corsie.

Il costipamento e la finitura del calcestruzzo dovranno essere eseguiti con finitrici a vibrazione del tipo adatto ed approvato dalla Direzione dei lavori, automoventesi sulle guide laterali, munite di un efficiente dispositivo per la regolarizzazione dello strato di calcestruzzo secondo la sagoma prescritta (sagomatrice) e agente simultaneamente ed uniformemente sull'intera larghezza del getto.

La vibrazione dovrà essere iniziata subito dopo la stesa del calcestruzzo e proseguita fino al suo completo costipamento.

L'azione finitrice dovrà essere tale da non spezzare, durante l'operazione, gli elementi degli aggregati e da non alterare in alcun punto l'uniformità dell'impasto; si dovrà evitare in particolare che alla superficie della pavimentazione si formino strati di materiale fino. I getti non potranno essere sospesi durante l'esecuzione dei lavori se non in corrispondenza dei giunti di dilatazione o di contrazione. In quest'ultimo caso il taglio del giunto dovrà essere formato per tutto lo spessore del calcestruzzo.

In nessun caso si ammetteranno riprese e correzioni eseguite con malta o con impasti speciali. La lavorazione dovrà essere ultimata prima dell'inizio della presa del cemento.

A vibrazione ultimata lo strato del calcestruzzo dovrà risultare perfettamente ed uniformemente costipato su tutto lo spessore e dovrà presentare la superficie scabra per facilitare l'ancoraggio del sovrastante strato di conglomerato bituminoso (binder). Pertanto, prima dell'inizio della presa, la superficie verrà accuratamente pulita dalla malta affiorante per effetto della vibrazione, mediante spazzoloni moderatamente bagnati, fino ad ottenere lo scoprimento completo del mosaico.

La pavimentazione finita dovrà corrispondere esattamente alle pendenze trasversali e alle livellette di progetto o indicate dalla Direzione dei lavori e risultare uniforme in ogni punto e senza irregolarità di sorta.

In senso longitudinale non si dovranno avere ondulazioni od irregolarità di livelletta superiori a 5 mm in più o in meno rispetto ad un'asta rettilinea della lunghezza di 3 metri appoggiata al manto. Gli spessori medi del manto non dovranno risultare inferiori a quelli stabiliti, con tolleranze massime locali di un centimetro in meno. In caso di irregolarità e deficienze superiori ai limiti sopradetti, l'Amministrazione potrà richiedere il rifacimento anche totale dei tratti difettosi quando anche si trattasse di lastre intere. L'Impresa è obbligata a fornire tutte le prestazioni che si ritenessero necessarie per l'esecuzione delle prove o dei controlli, nonchè il trasporto in sito e ritorno degli strumenti ed attrezzature occorrenti.

I giunti longitudinali saranno formati a mezzo di robuste guide metalliche di contenimento, già precedentemente descritte.

Essi, per le strade a due corsie, verranno costruite in corrispondenza dell'asse della carreggiata mentre, per le strade aventi un numero maggiore di corsie, i giunti verranno costruiti in corrispondenza alla linea di separazione ideale tra corsia e corsia; tali giunti dovranno avere parete verticale ed interessare tutto lo spessore del calcestruzzo.

La parete del giunto dovrà presentarsi liscia e priva di scabrosità ed a tale scopo si avrà cura di prendere, durante il getto, tutti gli accorgimenti del caso.

Prima della costruzione della striscia adiacente alla parete del giunto, tale parete dovrà essere spalmata, a cura e spese dell'Impresa, di bitume puro.

I giunti trasversali di dilatazione saranno disposti normalmente all'asse stradale, a intervalli eguali, conformi al progetto o alle prescrizioni della Direzione dei lavori e saranno ottenuti inserendo nel getto apposite tavolette di materiale idoneo deformabili, da lasciare in posto a costituire ad un tempo il giunto ed il suo riempimento.

Dette tavolette dovranno avere un'altezza di almeno 3 cm inferiore a quella del manto finito. Per completare il giunto sino a superficie, le tavolette durante il getto, dovranno essere completate con robuste sagome provvisorie rigidamente fissate al preciso piano della pavimentazione in modo da consentire la continuità del passaggio e di lavoro della finitrice e da rimuovere a lavorazione ultimata.

La posa in opera delle tavolette deve essere fatta con un certo anticipo rispetto al getto e con tutti gli accorgimenti e la cura necessaria perchè il giunto risulti rettilineo regolare, della larghezza massima di 10 mm e con spigoli perfettamente profilati.

Non saranno tollerate deviazioni maggiori di 10 mm rispetto all'allineamento teorico. Qualora si usino tavolette di legno, si dovranno impiegare essenze dolci; inoltre gli elementi, prima della

loro posa in opera, dovranno essere ben inzuppate d'acqua.

I giunti potranno anche essere ottenuti provvedendo, a vibrazione ultimata, ad incidere con tagli netti in corrispondenza della tavoletta sommersa a mezzo di opportune sagome metalliche vibranti o a mezzo di macchine tagliatrici.

I bordi dei giunti verranno successivamente regolarizzati con frattazzi speciali in modo da sagomare gli spigoli secondo profili circolari del raggio di un centimetro.

I giunti di contrazione saranno ottenuti incidendo la pavimentazione dall'alto mediante sagome metalliche inserite provvisoriamente nel getto o mediante una lamina vibrante. L'incisione deve avere in ogni caso una profondità pari almeno alla metà dello spessore totale della fondazione in modo da indurre successiva rottura spontanea delle lastre in corrispondenza della sezione di minore resistenza così creata.

Le distanze fra i giunti di contrazione saranno conformi al progetto od alle prescrizioni della Direzione dei lavori.

Trascorso il periodo di stagionatura del calcestruzzo si provvederà alla colmatatura dei giunti, previa accurata ed energica pulizia dei vani da riempire, con mastice bituminoso la cui composizione dovrà corrispondere alle seguenti caratteristiche:

Bitume penetrazione da 80 a 100	20% in peso;
Mastice di asfalto in pani	35% in peso;
Sabbia da 0 a 2 mm	45% in peso.

Art. 3.19

PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO - NORME UNI EN 197-1

Valgono per le pavimentazioni tutte le norme indicate nell'articolo "*Fondazioni stradali in conglomerato cementizio*"

In questo caso però il calcestruzzo sarà costituito con inerti di almeno tre pezzature e sarà dosato con tre quintali di cemento per metro cubo di calcestruzzo vibrato in opera.

La superficie della pavimentazione a vibrazione ultimata dovrà presentare un leggero affioramento di malta, sufficiente per la perfetta chiusura e lisciatura del piano del pavimento.

Non saranno assolutamente permesse aggiunte in superficie di malta cementizia anche se questa fosse confezionata con una più ricca dosatura di cemento. Prima che il calcestruzzo inizi la presa e quando il piano sia sufficientemente asciutto si dovrà striare trasversalmente la pavimentazione con una scopa di saggina, così da renderla sicuramente scabra.

Si avrà particolare cura affinché i bordi dei giunti longitudinali e trasversali siano leggermente arrotondati con una curva di raggio di centimetri uno, e siano rifiniti in piano perfetto con la rimanente pavimentazione.

Art. 3.20

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 dei 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 UNI 8926, trafilati a freddo, con resistenza a trazione di 60 kg/mm² ed un allungamento dell'8%.

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

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

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

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

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

Art. 3.21

PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE DELLE MASSICCIATE CILINDRATE DA SOTTOPORRE A TRATTAMENTI SUPERFICIALI O SEMIPENETRAZIONI O A PENETRAZIONI

L'applicazione sulla superficie delle massicciate cilindrate di qualsiasi rivestimento, a base di leganti

bituminosi, catramosi od asfaltici, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, e cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango, in modo da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco.

Ove quindi la ripulitura della superficie della massicciata non sia già stata conseguita attraverso un accurato preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore, da eseguirsi immediatamente prima dello spandimento e della compressione meccanica, la pulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche, cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili. L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo che la Direzione dei lavori consenta l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi della massicciata.

Sarà di norma prescritto il lavaggio quando, in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la massicciata, il costipamento di quest'ultima superficie sia tale da escludere che essa possa essere sconvolta dall'azione del getto d'acqua sotto pressione, e si impieghino, per il trattamento superficiale, emulsioni.

Per leganti a caldo, per altro, il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi; e sarà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della massicciata che possa essere richiesto dal tipo di trattamento o rivestimento da eseguire sulla massicciata medesima, in modo da tener conto della necessità di avere, per quei trattamenti a caldo con bitume o catrame che lo esigono, una massicciata perfettamente asciutta.

Art. 3.22

EVENTUALI DELIMITAZIONI E PROTEZIONE DEI MARGINI DEI TRATTAMENTI BITUMINOSI

Nella prima esecuzione dei trattamenti protetti a base di leganti, quando la Direzione dei lavori lo richieda e ciò sia contemplato nel prezzo di elenco, l'Impresa dovrà provvedere alla loro delimitazione lungo i margini con un bordo di pietrischetto bituminato della sezione di 5 X 8 cm.

A tale scopo, prima di effettuare la pulitura della superficie della massicciata cilindrata che precede la prima applicazione di leganti, verrà, col piccone, praticato un solco longitudinale, lungo il margine della massicciata stessa, della profondità di circa 5 cm e della larghezza di circa 8 cm.

Ultimata la ripulitura ed asportate le materie che avessero eventualmente ostruito il solco, si delimiterà con quest'ultimo, in aderenza al margine della massicciata, il vano che dovrà riempirsi con pietrischetto bituminato, mediante regoli aventi la faccia minore verticale e sufficientemente sporgenti dal suolo, i quali saranno esattamente collocati in modo da profilare nettamente il bordo interno verso l'asse stradale.

Riempito quindi il vano con pietrischetto bituminato, si procederà ad un'accurata battitura di quest'ultimo mediante sottili pestelli metallici di adatta forma, configurando nettamente la superficie superiore del cordolo all'altezza di quella della contigua massicciata.

Si procederà poscia al previsto trattamento di prima applicazione, coprendo anche la superficie del cordolo, dopo di che, con le norme di cui appresso relative ai vari trattamenti, si provvederà allo spargimento di graniglia ed alla successiva bitumatura.

La rimozione dei regoli di contenimento del bordo non verrà fatta se prima quest'ultimo non abbia raggiunto una sufficiente consistenza tale da evitarne la deformazione.

Prima dell'esecuzione, a ricalzo del bordo verso l'esterno, verrà adoperato il materiale detritico proveniente dall'apertura del solco.

Il pietrischetto da impiegarsi per il bordo sarà preparato preferibilmente a caldo: è ammesso, peraltro, anche l'impiego di materiale preparato con emulsioni bituminose, purchè la preparazione sia fatta con qualche giorno di precedenza e con le debite cure, in modo che i singoli elementi del pietrischetto risultino bene avviluppati da bitume già indurito e che la massa sia del tutto esente da materie estranee e da impurità.

Art. 3.23

TRATTAMENTI SUPERFICIALI ANCORATI ESEGUITI CON EMULSIONI BITUMINOSE

La preparazione della superficie stradale dovrà essere effettuata come prescritto dall'art. *"Preparazione della Superficie delle Massicciate Cilindrate da Sottoporre a Trattamenti Superficiali"*.

La prima applicazione di emulsione bituminosa sarà fatta generalmente a spruzzo di pompe a piccole dimensioni da applicarsi direttamente ai recipienti, eccezionalmente a mano con spazzoloni di piassave, regolando comunque l'uniformità della stesa del legante; rinunciandosi, ormai, quasi sempre, per avere una sufficiente durata del manto, al puro trattamento superficiale semplice, ed effettuandosi, quindi, una vera e propria, sia pur limitata, semipenetrazione parziale (onde il nome di trattamento superficiale ancorato), non si dovrà mai scendere, nella prima mano, sotto 3 Kg/m² e dovranno adoperarsi emulsioni al 55% sufficientemente viscosi. Si dovrà poi sempre curare che all'atto dello spandimento sia allentata la rottura dell'emulsione perchè esso spandimento risulti favorito: e quindi, ove nella stagione calda la massicciata si presentasse troppo asciutta, essa dovrà essere leggermente inumidita.

Di norma, in luogo di procedere alla stesa dell'emulsione in un sol tempo, tanto per evitare dispersione di legante nella massicciata quanto per assicurarsi che la massicciata sia stata ben cilindrata a fondo, senza che si faccia assegnamento sull'azione del legante per ovviare a difetti di frettolosa cilindatura, e soprattutto onde ottenere che già si costituisca una parte di manto di usura, si suddividerà in due successivi spandimenti la prima mano: spandendo in un primo tempo 2 kg di emulsione per metro quadrato di superficie di carreggiata e praticando subito dopo un secondo spandimento di 1kg di emulsione facendo seguire sempre ai trattamenti una leggera cilindatura. La quantità complessiva di graniglia di saturazione delle dimensioni da 10 a 15 mm per la prima stesa e di 5 mm circa per la seconda mano, salirà ad almeno 20 litri per metro quadrato per i due tempi e di ciò si terrà conto nel prezzo. Aperta la strada al traffico, dopo i due tempi, l'Impresa dovrà provvedere perchè per almeno otto giorni dal trattamento il materiale di copertura venga mantenuto su tutta la superficie, provvedendo se del caso ad aggiunta di pietrischetto.

Dopo otto giorni si provvederà al recupero di tutto il materiale non incorporato.

L'applicazione della seconda mano (spalmatura che costituirà il manto di usura) sarà effettuata a non meno di un mese dallo spargimento dell'emulsione del secondo tempo della prima mano, dopo aver provveduto all'occorrenza ad un'accurata rappezzatura della già fatta applicazione ed al nettamento della superficie precedentemente bitumata. Tale rappezzatura sarà preferibilmente eseguita con pietrischetto bituminato.

Il quantitativo di emulsione bituminosa da applicare sarà non minore di 1,2 kg/m² salvo maggiori quantitativi che fossero previsti nell'elenco dei prezzi.

Allo spandimento dell'emulsione seguirà - immediatamente dopo o con un certo intervallo di tempo, a seconda della natura dell'emulsione stessa - lo spargimento della graniglia (normale o pietrischetto) di saturazione della dimensione di circa 8 mm della quantità complessiva di circa un metro cubo per ogni 100 m² di carreggiata e lo spandimento sarà seguito da una leggera rullatura da eseguirsi preferibilmente con rullo compressore a tandem.

Detto pietrischetto o graniglia provverrà prevalentemente da idonee rocce di natura ignea

comunque aventi resistenza alla compressione non inferiore a 1500 Kg/cm² coefficiente di frantumazione non superiore a 125 e coefficiente di qualità non inferiore a 14.

I quantitativi di emulsione bituminosa e di graniglia potranno variare all'atto esecutivo con susseguente variazione dei prezzi. E' tassativamente vietato il reimpiego del materiale proveniente dalla prima mano rimasto libero che viene raccolto mediante scopatura del piano viabile prima dell'applicazione della seconda mano.

Nella pezzatura della graniglia si dovrà essere assolutamente esigenti evitando il moniglio così da avere una superficie sufficientemente scabra a lavoro finito. Lo spandimento del materiale di ricoprimento dovrà preferibilmente essere fatto con macchine che assicurino una distribuzione perfettamente uniforme.

Il quantitativo di materiale bituminoso sparso verrà controllato per confronto della capacità dei serbatoi delle macchine distributrici e l'area coperta con l'erogazione del contenuto di un serbatoio. Si compileranno comunque, secondo le disposizioni che impartirà la Direzione dei lavori, verbali e rapportini circa i fusti giunti in cantiere, il loro peso medio accertato, il loro essere più o meno pieni, e il peso dei fusti vuoti dopo l'uso.

Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno campioni che saranno avviati ai laboratori per le occorrenti analisi e prove.

Indipendentemente da quanto potrà risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benessere della Direzione dei lavori sulle forniture delle emulsioni, l'Impresa resta sempre contrattualmente obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che dopo la loro esecuzione non abbiano dato sufficienti risultati e che sotto l'azione delle piogge abbiano dato segno di rammollimenti, stemperamento e si siano dimostrate soggette a facili asportazioni mettendo a nudo le sottostanti massicciate.

Art. 3.24
TRATTAMENTI SUPERFICIALI ANCORATI
ESEGUITI CON UNA PRIMA MANO DI EMULSIONE BITUMINOSA A FREDDO
E LA SECONDA CON BITUME A CALDO

Per la preparazione della superficie stradale e per la prima applicazione di emulsione bituminosa a semipenetrazione valgono tutte le norme stabilite dall'articolo "*Trattamenti Superficiali Ancorati Eseguiti con Emulsioni Bituminose*".

La Direzione dei lavori potrà egualmente prescrivere l'applicazione del primo quantitativo di emulsione suddividendo i 3 kg (o altra maggiore quantità che fosse prescritta) in due tempi con conseguente aumento di materiale di copertura.

L'applicazione del bitume a caldo per il trattamento superficiale sarà fatta con bitume in ragione di 1 kg/m² e sarà preceduta da un'accurata ripulitura del trattamento a semipenetrazione, la quale sarà fatta esclusivamente a secco e sarà integrata, se del caso, dagli eventuali rappezzi che si rendessero necessari, da eseguirsi di norma con pietrischetto bitumato.

Detta applicazione sarà eseguita sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di tempo caldo e secco: si dovrà quindi tenere presente che i mesi più favorevoli sono quelli da maggio a settembre (salvo un ottobre particolarmente caldo); che se la superficie stradale è troppo fredda ed umida non si ottiene aderenza del legante; che in caso di pioggia il lavoro deve sospendersi. Condizione ideale sarebbe che la temperatura della strada raggiungesse i 40 °C.

Il bitume sarà riscaldato a temperatura tra i 160 °C e 180 °C entro adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa.

Il controllo della temperatura dovrà essere rigoroso per non avere, per insufficiente riscaldamento, una fluidità ovvero, per un eccessivo riscaldamento, un'alterazione del bitume che ne comprometta le qualità leganti.

L'applicazione potrà essere fatta tanto mediante spanditrici a pressione, quanto mediante spanditrici a semplice erogazione; nel qual caso l'opera di regolazione dello spandimento si compirà mediante spazzole e successivo finimento con scope a mano. In ciascun caso, il metodo di spandimento impiegato e le relative operazioni complementari dovranno essere tali da garantire la distribuzione uniforme su ogni m² del quantitativo di bitume prescritto.

La superficie della massicciata così bitumata dovrà essere subito saturata con spandimento uniforme di graniglia normale o pietrischetto scelto e pulito delle dimensioni di circa 13 mm, provenienti da rocce molto dure, prevalentemente di natura ignea, e comunque provenienti da rocce aventi resistenza non inferiore a 1500 kg/cm², coefficiente di frantumazione non superiore a 125, avente un coefficiente di Deval non inferiore a 14. Il quantitativo da impiegarsi dovrà essere di 1,2 m³ per ogni 100 m² di massicciata trattata. Allo spandimento dovrà farsi seguire subito una rullatura con rullo leggero e successivamente altra rullatura con rullo di medio tonnellaggio, non superiore alle 14 t per far penetrare detto materiale negli interstizi superficiali della massicciata trattata e comunque fissarlo nel legante ancor caldo e molle.

Il trattamento superficiale sarà nettamente delimitato lungo i margini mediante regoli come per i trattamenti di seconda mano per emulsioni.

Il controllo del materiale bituminoso si farà mediante confronto tra la capacità dei serbatoi delle macchine distributrici e l'area coperta con l'erogazione del contenuto di un serbatoio. Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno i campioni da sottoporsi alle necessarie analisi.

Verificandosi durante il periodo di garanzia e comunque fino al collaudo affioramenti di bitume sulla massicciata, l'Impresa provvederà senza alcun ulteriore compenso, allo spandimento della conveniente quantità di graniglia nelle zone che lo richiedono, procurando che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera, in guisa da saturarlo compiutamente, curando che non avvengano modifiche di sagoma.

L'Impresa sarà tenuta a rinnovare a tutte sue spese durante il periodo di garanzia quelle parti di pavimentazioni che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè dessero luogo ad accertate deformazioni della sagoma stradale, ovvero a ripetute abrasioni superficiali ancor se causate dalla natura ed intensità del traffico, od a scoprimento delle pietre.

Nelle zone di notevole altitudine nelle quali, a causa della insufficiente temperatura della strada, la graniglia non viene ad essere compiutamente rivestita dal bitume, si esegue il trattamento a caldo adoperando graniglia preventivamente oleata.

Pulita accuratamente la superficie stradale preferibilmente mediante soffiatori meccanici, il bitume di penetrazione 110 ÷ 150 previamente riscaldato alla temperatura di 180 °C viene spruzzato sulla massicciata nella quantità da 0,900 kg a 1 kg/m²; successivamente vengono distesi graniglia o pietrischetti, oleati in precedenza, nella quantità di 13 l/m² e si procede alla compressione con rullo di 8-10 tonnellate.

La graniglia dovrà essere della pezzatura di 12 mm.

La preventiva oleatura della graniglia e pietrischetto viene effettuata con olii minerali in ragione di 15 a 17 kg/m³ di materiale.

Art.3.25

TRATTAMENTO SUPERFICIALE CON BITUME A CALDO

Quando si voglia seguire questo trattamento, che potrà effettuarsi con due mani di bitume a caldo, si adotterà il medesimo sistema indicato nell'art. *"Trattamenti Superficiali Ancorati Eseguiti con una Prima Mano di Emulsione Bituminosa a Freddo e la Seconda a Caldo"* per la seconda mano di bitume a caldo. Di norma si adopererà per la prima mano 1,5 kg/m² di bitume a caldo, e per la seconda mano 0,800 kg/m² con le adatte proporzioni di pietrischetto e graniglia.

Art.3.26

TRATTAMENTI SUPERFICIALI A SEMIPENETRAZIONE CON CATRAME

Le norme generali di applicazioni stabilite per i trattamenti di emulsione bituminosa, di cui ai precedenti articoli, possono di massima estendersi ad analoghi trattamenti eseguiti con catrame o con miscela di catrame e filler.

Quando si procede alla prima applicazione, allo spandimento del catrame dovrà precedere l'accuratissima pulitura a secco della superficie stradale, la quale sarà fatta a mano o con

spazzatrici meccaniche, o con macchine soffiatrici, in modo da liberare completamente la massicciata cilindrata da ogni sovrapposizione di detriti, polvere ed impurità di qualsiasi specie, mettendo a nudo il mosaico di pietrisco e ghiaia.

Lo spandimento del catrame dovrà eseguirsi su strada perfettamente asciutta e con tempo secco e caldo (cioè da maggio a settembre, in genere); in caso di pioggia il lavoro deve sospendersi.

Il catrame sarà riscaldato prima dell'impiego in adatte caldaie a temperatura tale che all'atto dello spandimento essa non sia inferiore a 120 °C, e sarà poi sparso in modo uniforme mediante polverizzatori sotto pressione e poscia disteso con adatti spazzoloni in modo che non rimanga scoperto alcun tratto della massicciata.

La quantità di catrame da impiegarsi per la prima mano sarà di 1,5 kg/m² la seconda mano dovrà essere di bitume puro in ragione di 1 kg/m² o di emulsione bituminosa in ragione di 1,2 kg/m².

Necessitando una variazione in più o in meno di detto quantitativo a richiesta della Direzione dei lavori, la variazione di prezzo sarà fatta con aumento o detrazione in base al prezzo unitario stabilito in elenco.

Per le strade già aperte al traffico lo spandimento si effettuerà su metà strada per volta e per lunghezze da 50 a 100 metri, delimitando i margini della zona catramata con apposita recinzione, in modo da evitare che i veicoli transitino sul catrame di fresco spandimento.

Trascorse dalle 3 alle 5 ore dallo spandimento, a seconda delle condizioni di temperatura ambiente, si spargerà in modo uniforme sulla superficie catramata uno strato di graniglia in elementi di dimensioni di circa 8 mm ed in misura di 1 m³ per ogni quintale circa di catrame facendo seguire alcuni passaggi da prima con rullo leggero e completando poi il lavoro di costipamento con rulli di medio tonnellaggio non superiore alle 14 t.

Per il controllo sia della quantità che della qualità di catrame sparso si seguiranno le norme precedentemente descritte.

Art. 3.27
TRATTAMENTI SUPERFICIALI A FREDDO
CON POLVERE DI ROCCIA ASFALTICA E MISCELA PREVENTIVA POLVERULENTA
PER APPLICAZIONE SU NUOVE MASSICCIATE

In linea generale le operazioni da seguire saranno le seguenti:

- 1) preparazione del piano viabile;
- 2) oleatura del piano viabile e del pietrischetto;
- 3) formazione del manto di copertura con trattamento ad elementi miscelati;
- 4) stesa e rullatura del manto.

Salvo il caso nel quale si abbiano strade ad elevatissimo traffico nelle quali sia necessario un particolare manto di usura per il quale si impiegheranno 20 kg di polvere di roccia asfaltica a m²; il manto sarà costituito da uno strato di 15 kg di polvere di roccia asfaltica e di pietrischetto opportunamente trattato con olii da porre in opera con le modalità di esecuzione che seguono. Il pietrischetto dovrà provenire da rocce aventi una resistenza media alla compressione di almeno 1500 kg/cm² e coefficiente di frantumazione non superiore a 125, coefficiente di Dèval non minore di 14, e dovrà essere di qualità uniforme, pulito, ad elementi poliedrici.

Per la preparazione del piano viabile, dovrà preliminarmente procedersi ad un'accurata operazione di depolverizzazione e raschiatura della massicciata cilindrata esistente, adoperando scope e spazzoloni metallici e, ove occorra, integrando tale pulitura meccanica con un adeguato lavaggio a getto d'acqua radente a pressione del piano viabile onde liberarlo da eventuali incrostazioni fangose od argillose, ed ottenere gli elementi di mosaico con interstizi totalmente scarniti e profondi circa 1 cm. Qualora si avessero parti ammalorate od in via di disgregazione od instabili, si procederà alla loro riparazione, preferibilmente mediante conglomerati bituminosi del tipo aperto.

Quanto all'oleatura del piano viabile e del pietrischetto, dopo aver lasciato asciugare la superficie della massicciata pulita, si provvederà alla sua oleatura per l'ammarraggio del manto.

L'oleatura sarà eseguita con spruzzatori meccanici capaci di suddividere finemente il legante e distenderlo in modo uniforme e continuo. Per meglio assicurare detta uniformità e quindi

l'attacco al manto preesistente, si dovrà, se del caso, ripassare la spruzzatura con spazzoloni a mano.

Per il trattamento dovrà impiegarsi un quantitativo di olio da 0,250 a 0,300 litri per m² di piano viabile, ricorrendo al valore più basso della massicciata costituita da elementi poco assorbenti e tersi.

Per le polveri di origine siciliana o nelle stagioni fredde o nelle pavimentazioni di più difficile attacco, si impiegherà olio avente le seguenti caratteristiche:

- a) viscosità Engler a 25 °C: da 3 a 6;
- b) distillato sino a 200 °C: da 2 a 5 in peso;
- c) residuo a 360 °C: almeno 30% in peso.

Per le polveri abruzzesi e nelle stagioni calde o anche nelle stagioni fredde quando sia previamente riscaldato a circa 50 °C, si impiegherà olio avente le seguenti caratteristiche:

- a) viscosità Engler a 50 °C: da 4 a 8;
- b) distillato fino a 230 °C: almeno il 15% in peso;
- c) residuo a 360 °C: almeno il 40% in peso;
- d) punto di rammollimento del residuo (palla e anello): non meno di 45 °C.

L'oleatura del pietrischetto verrà eseguita a freddo, mediante un'adatta impastatrice ovvero a mano, impiegando da 25 a 30 litri di olio per m³ di aggregato e adoperando, entro tali limiti, il quantitativo maggiore se il pietrischetto è di pezzatura più piccola.

Il pietrischetto all'atto dell'oleatura dovrà essere perfettamente asciutto. Quando sia umido potrà essere egualmente consentito di eseguire il trattamento purchè si aggiunga all'olio un adatto correttivo ed in ogni m³ di aggregato, prima dell'oleatura, vengono rimescolati da 20 a 30 kg di sostanze basiche quali ad esempio la calce idrata.

Per la formazione del manto di usura, trattandosi di nuovo impianto, si preferirà il sistema ad elementi miscelati. A tal uopo, contemporaneamente alla predetta oleatura del piano viabile ed a quella del pietrischetto, si procederà separatamente alla disintegrazione della polvere di roccia asfaltica con adatto apparecchio meccanico. Tale disintegrazione, che precederà immediatamente l'impiego, dovrà restituire alla polvere la sua completa scioltezza eliminando ogni gruppo di dimensioni superiori a 5 mm.

Approntati separatamente la polvere ed il pietrischetto oleato, la miscela della polvere di roccia asfaltica con il pietrischetto oleato verrà preferibilmente eseguita con la stessa impastatrice impiegata per l'oleatura del pietrischetto, introducendo in essa, di volta in volta, dopo avvenuto impasto del pietrischetto con olio, il quantitativo di polvere stabilito, e protraendo la mescolazione sino ad ottenere una miscela uniforme e regolare tra pietrischetto oleato e polvere.

Come già il pietrischetto, anche la polvere prima della miscela dovrà essere perfettamente asciutta, salvo che si adottino olii opportunamente corretti e si attuino eventuali particolari aggiunte di sostanze basiche, in modo da assicurare l'adesione tra legante e pietra in presenza d'acqua.

La miscela dovrà essere eseguita come segue:
pietrischetto oleato da 10 a 20 mm: da 40 al 50% in peso;
polvere di roccia asfaltica: dal 50 al 60% in peso.

Si dovrà, pertanto, impiegare non meno di 30 kg di miscela per m² di manto, purchè sempre il quantitativo minimo di polvere di roccia asfaltica sia di 15 kg/m².

All'avvicinamento ed alla stesa della miscela si provvederà con carriole o con apparecchi distributori meccanici. Nel primo caso dovrà essere regolata con spatole di legno.

Il consolidamento del manto disteso e l'ancoraggio di esso al capostrada saranno ottenuti con energica cilindatura mediante rullo compressore del peso non inferiore a 10 t. Essa avrà inizio non appena ultimata la distesa del manto e verrà continuata sino a che il manto non risulti sufficientemente serrato e legato.

Il manto deve risultare uniforme e regolare in tutta la superficie e tale da eliminare, ove vi fossero, eventuali ondulazioni della preesistente massicciata.

Appena ultimata la rullatura, il manto potrà essere aperto al traffico. Esso dovrà risultare tanto consolidato da non subire asportazioni e perdite sensibili di materiali per effetto del traffico.

Dopo qualche tempo accentuandosi il consolidamento per effetto del traffico stesso, il manto dovrà presentarsi con aspetto uniforme, con regolare affioramento del pietrischetto su tutta la superficie e decisa scabrosità, ma con tutti gli elementi litici sicuramente ammassati e fissati.

Per controllare che i materiali impiegati abbiano la qualità e la caratteristica prescritta si preleveranno in contraddittorio prima, durante il corso dei lavori, campioni che saranno rimessi ad idonei laboratori. I setacci per la finezza delle polveri saranno quelli A.S.T.M. della serie normale Americana U.S. Per l'aggregato si useranno i crivelli con fori tondi corrispondenti alle dimensioni prescritte.

All'atto del collaudo lo spessore medio del manto di usura non dovrà risultare inferiore a 12 mm, restando in facoltà dell'Amministrazione di rifiutare il collaudo se i rifacimenti effettuati dall'Impresa nel periodo di gratuita manutenzione superassero il quinto della superficie totale. Il manto dovrà risultare in buono stato di manutenzione, senza rotture, segni di sgretolamento, distacchi od altri ammaloramenti, e senza fessurazioni che non appaiano collegate a rotture della pavimentazione sottostante.

Art. 3.28

TRATTAMENTI SUPERFICIALI IN POLVERE DI ROCCIA ASFALTICA AD ELEMENTI SEPARATI, APPLICATI SU PRECEDENTI TRATTAMENTI BITUMINOSI

Quando, per ottenere un maggiore ancoraggio del manto di usura, si preferisca sottoporre la massiciata nuova ad un precedente trattamento bituminoso, ovvero si debba riprendere una preesistente degradata pavimentazione bituminosa, si adopererà un minor quantitativo di polvere di roccia asfaltica e si procederà alla formazione del manto di usura mediante trattamento ad elementi separati.

Di norma, trattandosi di massicciate nuove, si provvederà alla prima mano di semipenetrazione con 2,5 kg/m² di emulsione bituminosa al 55% e per il manto di usura si impiegheranno 10 kg di polvere di roccia asfaltica.

Ferme restando le operazioni di cui al precedente articolo per la preparazione del piano viabile e per l'oleatura dello stesso e del pietrischetto e disintegrazione della polvere, il quantitativo di olio da adoperarsi si ridurrà, per l'oleatura del piano viabile, a 0,150-200 kg/m² impiegando il minimo quando il precedente trattamento bituminoso non sia stato asportato.

Provveduto all'oleatura del piano viabile, si provvederà alla stesa della polvere di roccia asfaltica non prima di mezz'ora, in modo che l'olio possa esercitare attivamente la sua azione solvente sul legante del vecchio manto. Nella stesa generale si accantonerà un quantitativo di polvere compreso tra il 5 ed il 10% del peso totale di essa, il quale verrà steso in un secondo tempo alla fine della cilindatura, per assicurare una sufficiente chiusura in superficie (sigillo).

Per il controllo dei quantitativi unitari di polvere effettivamente stesi, quando per l'avvicinamento s'impiegano carriole, queste dovranno avere forma tale da prestarsi ad una sicura misura volumetrica del materiale. Dal rapporto tra il volume della polvere di mano in mano impiegata e la superficie corrispondente coperta, si desumeranno i quantitativi unitari stessi.

Non appena lo strato di polvere abbia estensione tale da consentire una lavorazione regolare, si provvederà alla stesa del pietrischetto di dimensioni da 10 a 20 mm, usando pietrischetto di roccia durissima con resistenza alla compressione di 1500 kg/cm² preventivamente oleato a freddo, preferibilmente con adatta impastatrice, impiegando da 25 a 30 kg di olio per m³ di aggregato.

Tale pietrischetto, prima dell'oleatura, deve essere totalmente asciutto salvo l'uso degli accorgimenti di cui all'articolo "*Trattamenti Superficiali a Freddo per Applicazione su Nuove Massicciate*".

All'avvicinamento ed alla stesa del pietrischetto oleato si provvederà mediante trasporto con carriole e successivo spandimento con badili a spaglio o con apparecchi distributori meccanici. La massima cura dovrà essere posta perchè il pietrischetto risulti distribuito nel modo più regolare ed uniforme possibile, così da costituire un mosaico ben serrato e senza elementi sovrapposti, il che è assolutamente necessario per la buona riuscita del lavoro.

Il quantitativo di graniglia da usarsi per il manto di 10 kg di polvere di roccia di asfalto sarà da 8 a 10 l/m². Esso avrà le stesse caratteristiche di quello di cui all'art. "*Trattamenti Superficiali a Freddo per Applicazione su Nuove Massicciate*".

La fusione e consolidamento dei due strati sovrapposti (l'inferiore di polvere di roccia asfaltica, il superiore di pietrischetto oleato) saranno ottenuti mediante un'energica cilindatura

con rullo di peso di almeno 10 tonnellate.

La cilindatura verrà iniziata non appena sia avvenuta la stesa del pietrischetto oleato per un'estensione sufficiente ad assicurare una regolare lavorazione, e sarà continuata fino a che il manto risulti sufficientemente serrato e legato, con i singoli elementi bene fermi ed al sicuro da strappamenti da parte delle ruote dei veicoli.

Nell'ultima fase della cilindatura si spargerà sul manto la porzione di polvere accantonata durante la stesa generale della polvere stessa, in modo da favorire e facilitare la chiusura del mosaico superficiale e sopperire ad eventuali deficienze locali di polvere.

Quest'ultimo spolvero di sigillo sarà regolato con l'impiego di scope. L'aggiunta di polvere dovrà però essere tale da non coprire totalmente il pietrischetto, per evitare il pericolo che il pietrischetto stesso rimanga sepolto nella massa asfaltica e la superficie del manto risulti conseguentemente liscia.

Appena ultimata la rullatura, potrà aprirsi la strada al traffico. Come nel caso precedente, il manto dovrà risultare tanto consolidato da non subire asportazioni e perdite sensibili di materiale per effetto del traffico. Nei primi tempi di apertura, l'Impresa dovrà aver cura di riportare sempre al centro della strada il materiale che, eventualmente non bene penetrato nel manto, possa essere scacciato dal traffico ai lati della carreggiata; procedendo all'operazione a mezzo di scope morbide cercando soprattutto di coprire le zone non bene essiccate.

Circa l'aspetto del manto dopo l'avvenuto effettivo consolidamento, il controllo dei quantitativi, la gratuita manutenzione sino al collaudo, lo stato del manto all'epoca del collaudo, valgono le disposizioni di cui al precedente articolo. Peraltro lo spessore medio del manto di usura all'atto del collaudo dovrà risultare non inferiore a 7 mm.

Art. 3.29 TRATTAMENTO SUPERFICIALE CON MISCELA FLUIDA DI POLVERE DI ROCCIA ASFALTICA

Normalmente applicata a caldo, e prevalentemente per la manutenzione di trattamenti superficiali induriti, ai quali l'olio ridona plasticità, può anche essere usata per trattamenti di prima mano su massicciate piuttosto chiuse.

In questi trattamenti la polvere asfaltica viene mescolata con olio del secondo tipo indicato all'art. *"Trattamenti Superficiali a Freddo per Applicazione su Nuove Massicciate"*, ovvero con leganti provenienti da rocce asfaltiche o scisti bituminosi o dai grezzi di petrolio, o dei catrami, aventi determinate caratteristiche in proporzioni tali da fare miscela fluida con polvere asfaltica, mediante una parte in peso di legante con 2,5 a 3,5 parti di polvere asfaltica; la miscela fluida viene preferibilmente stesa nelle strade a caldo, in quantità di circa 3 kg di miscela per m² per la prima mano, e poi subito saturata con graniglia o ghiaino della pezzatura da 8 a 15 mm in ragione da 10 a 13 litri per m² ed il manto viene cilindato con rullo a motore da 8 a 10 tonnellate.

Con tale sistema si prescinde sia dall'umettamento preliminare della superficie carrabile, sia dall'oleatura della graniglia.

Quando la miscela sia formata con leganti bituminosi o catramosi per la stesa, si adopereranno apposite macchine mescolatrici e spruzzatrici ad aria compressa.

La miscela deve essere sparsa a temperatura da 120 °C a 130 °C se si adopereranno leganti bituminosi o catramosi e fra 70 °C e 80 °C se si useranno olii del secondo tipo indicato all'art. *"Trattamenti Superficiali a Freddo per Applicazione su Nuove Massicciate"*. Per applicazioni di seconda mano si impiegheranno circa 2 kg di miscela per m².

In caso di impiego di leganti bituminosi o catramosi la strada può essere aperta al traffico non appena ultimata la rullatura. Impiegando olii del secondo tipo indicato all'art. *"Trattamenti Superficiali a Freddo per Applicazione su Nuove Massicciate"*, conviene attendere 12 ore almeno.

Art. 3.30 MASSICCATA A MACADAM BITUMINOSO MESCOLATO IN POSTO

Quando la particolare natura dei materiali a disposizione e l'economia generale dell'opera lo suggerisca, al comune strato superiore di soprastruttura a macadam (massicciata) di cui fosse previsto il finimento con trattamento protetto, può sostituirsi una massicciata costruita con materiale lapideo granulometricamente assortito, mescolato in posto con legante bituminoso.

A tale scopo, approvigionati i materiali miscelabili tali da realizzare una curva granulometrica continua a partire dagli aggregati fini sino al massimo pietrisco passante al vaglio di 60 mm si provvederà al loro ammannimento lungo la strada: dopo di che, a mezzo di apposito macchinario, si procederà al mescolamento dell'aggregato con emulsione bituminosa in quantità dal 6 all'8% in peso dell'aggregato asciutto o con bitume flussato in ragione dal 3 al 5% in peso. Eseguito il mescolamento si procederà a scopare e pulire accuratamente il primo strato della massicciata (comunque costituito o con ossatura di sottofondo cilindrata o con materiale granulare misto) già in precedenza sottoposto a traffico e su di esso si procederà allo spandimento di 0,800 kg/m² di emulsione bituminosa che non si rompa subito in superficie.

Dopo effettuata tale spalmatura d'ancoraggio, il materiale miscelato verrà steso a mezzo di apposita macchina livellatrice e rullato con adatto compressore in modo che a cilindratura ultimata si costituisca uno strato omogeneo di spessore non inferiore a 8 cm dopo compresso. Aperta poi definitivamente al traffico la strada, dopo alcune settimane si procederà al trattamento di sigillo con 1,5 kg di emulsione al 55% con l'aggiunta di pietrischetto da 5 a 15 mm e rullatura leggera, ovvero con 0,800 kg di bitume a caldo e 10 litri di pietrischetto.

Art. 3.31

RICOSTRUZIONE DI VECCHIE MASSICCIATE PREVIA SCARIFICAZIONE ED AGGIUNTA DI MATERIALI GRANULOMETRICAMENTE ASSORTITI SECONDO IL "RETREAD PROCESS" CON MISCELA DI LEGANTI BITUMINOSI

Per le strade secondarie a macadam sottoposte a non grande traffico, dotate di buon sottofondo ormai fermo, in luogo di procedersi alla trasformazione a pavimentazione protetta con semplice ricarico cilindrato di materiale lapideo nuovo, là dove non sia facile procurarsi convenientemente buon pietrisco, può essere disposto di ricostruire la massicciata stradale mediante la scarifica dello strato superiore e l'aggiunta di materiale locale.

Si procederà a tale scopo ad una totale scarificazione profonda, in quelle strade ove esista un'ossatura di sottofondo, sino a raggiungere l'ossatura stessa, senza peraltro intaccarla; in caso contrario la scarificazione deve essere molto superficiale; determinata la natura del materiale di risulta e sminuzzatolo convenientemente con adatto macchinario, dopo provveduto a regolarizzare con livellatrice il profilo trasversale (sagoma stradale) si procederà, ove occorra, all'aggiunta del materiale che si renderà necessaria sia per portare lo spessore della nuova pavimentazione alla dimensione voluta (di norma 12 cm prima della compressione), sia per avere un misto granulometrico assortito di dimensioni da 0,05 mm a 70 mm: ciò si ottiene di consueto con semplice "tout venant" di cava, che si avrà cura non sia argilloso e la cui granulometria sarà fissata in relazione alla deficienza od all'eccesso di materiali litici provenienti dalla scarifica.

Il materiale così approvigionato sarà sparso sulla strada con idoneo macchinario, innaffiato se il tempo sarà secco, ed erpicato; su di esso si procederà poi allo spandimento di una prima dose di legante (2 kg/m² di idonea emulsione bituminosa al 55% o bitume flussato in ragione di 1 kg/m²). Dopo un nuovo rimescolamento in posto ed erpicatura meccanica si procederà poi allo spandimento di una seconda dose di legante (in ragione di 2 kg/m² di emulsione come sopra o di 1,5 kg/m² di emulsione idonea o di bitume liquido) e si procederà alla copertura con 5-7 litri di pietrischetto della pezzatura da 5 a 10 mm per metro quadrato ed alla successiva cilindratura definitiva, leggera all'inizio e da spingersi a fondo nei giorni successivi secondo l'indurimento della pavimentazione.

Art. 3.32

MANTI CON PIETRISCHETTO BITUMATO A FREDDO MISCELATO A DETRITO DI ROCCIA ASFALTICA

Nelle zone ove sia particolarmente conveniente l'impiego del detrito di roccia asfaltica delle miniere di Ragusa, e purchè questo abbia un tenore di bitume non inferiore al 6%, si procederà all'esecuzione dei manti di spessore tale da assicurare una buona consistenza e comunque con un minimo di 5 cm.

Predisposto il pietrischetto e la graniglia ovvero il ghiaino della pezzatura da 5 a 15 mm se ne curerà innanzitutto la bitumatura a freddo mescolando intimamente 1 m³ di esso con 70 kg di emulsione bituminosa. Successivamente si provvederà all'impasto, possibilmente con mezzi meccanici e, in mancanza, con almeno tre palleggiamenti, con detrito di roccia asfaltica nella misura da 0,7 a 0,8 m³ per ogni metro cubo di aggregato litico.

Il conglomerato così ottenuto verrà raccolto in cumuli configurati e verrà lasciato a riposo per non meno di 24 ore.

Si procederà poi alla accurata pulizia della massicciata ed all'umettamento di essa mediante 0,5 kg/m² di emulsione bituminosa: dopo di che si procederà allo spandimento di uno strato di spessore uniforme e perfettamente livellato e sagomato con adatti regoli spessori, procedendo quindi al perfetto costipamento del manto con l'uso di un compressore leggero, preferibilmente tandem, da 4 a 5 tonnellate con almeno 5 passate di rullo. Per le strade già trattate nelle quali si debba solo ricostruire il manto superficiale, tale strato potrà raggiungere anche 1,5 cm.

Art. 3.33

TRATTAMENTO DI SEMIPENETRAZIONE CON DUE MANI DI BITUME A CALDO

Preparato il piano stradale con cilindratura a secco nella quale il mosaico superficiale sia sufficientemente aperto, si procederà allo spandimento del bitume riscaldato a 180 °C con innaffiatrici o distributrici a pressione in quantità di 2,5 kg/m² in modo da avere la regolare e compiuta penetrazione nei vuoti della massicciata e l'esatta ed uniforme distribuzione della detta quantità: allo spandimento si provvederà gradualmente ed a successive riprese in modo che il legante sia per intero assorbito.

Mentre il bitume è ancora caldo si procederà allo spargimento uniforme di pietrischetto di elevata durezza, pezzatura da 15 a 20 mm, sino a coprire totalmente il bitume in quantità non inferiore a 20 l/m² provvedendo poi alla cilindratura in modo da ottenere il totale costipamento della massicciata, i cui interstizi dovranno, in definitiva, risultare totalmente riempiti di bitume e chiusi dal pietrischetto.

Ove si manifestassero irregolarità superficiali l'Impresa dovrà provvedere ad eliminarle a sue cure e spese con ricarico di pietrischetto e bitume sino alla normale sagoma stradale. Se affiorasse in seguito il bitume, l'Impresa è tenuta, senz'altro compenso, allo spandimento di graniglia sino a saturazione.

Si procederà in tempo successivo alla spalmatura del manto di usura con 1,2 kg/m² di bitume dato a caldo usando per il ricoprimento 15 l/m² di pietrisco e graniglia della pezzatura da 5 a 15 mm di elevata durezza provenienti da rocce di resistenza alla compressione di almeno 1500 kg/m² e coefficiente di qualità Dèval non inferiore a 14, e provvedendo alla cilindratura sino ad ottenere un manto uniforme.

Art. 3.34

TRATTAMENTO A PENETRAZIONE CON BITUME A CALDO

L'esecuzione del pavimento a penetrazione, o al bitume colato, sarà eseguita solo nei mesi estivi; essa presuppone l'esistenza di un sottofondo, costituito da pietrisco cilindrato dello spessore che sarà prescritto dalla Direzione dei lavori all'atto esecutivo. Ove il sottofondo sia da costituirsi con ricarico cilindrato all'atto dell'impianto, dovrà essere compensato a parte in base ai rispettivi prezzi unitari. Esso sarà eseguito con le norme precedentemente indicate per le cilindature, avendo cura di proseguire la compressione meccanica a fondo fino a che la superficie non abbia raggiunto l'esatta sagoma prescritta e si presenti unita ed esente da vuoti, impiegando la necessaria quantità di materiale di saturazione.

Prima di dare inizio alla vera e propria pavimentazione a penetrazione, il detto sottofondo cilindrato, perfettamente prosciugato, dovrà essere ripulito accuratamente in superficie. Si

spargerà poi su di esso uno strato di pietrisco molto pulito di qualità dura e resistente, dello spessore uniforme di 10 cm costituito da elementi di dimensione fra 4 e 7 cm, bene assortiti tra loro, ed esenti da polvere o da materie estranee che possono inquinarli, ed aventi gli stessi requisiti dei precedenti articoli, fra i quali coefficienti di Dèval non inferiore a 14.

Si eseguirà quindi una prima cilindatura leggera, senza alcuna aggiunta di materiale di aggregazione, procedendo sempre dai fianchi verso il centro della strada, in modo da serrare sufficientemente fra di loro gli elementi del pietrisco e raggiungere la sagoma superficiale prescritta con monta fra 1/150 e 1/200 della corda, lasciando però i necessari vuoti nell'interno dello strato per la successiva penetrazione del bitume.

Quest'ultimo sarà prima riscaldato a temperatura fra i 150 °C e i 180 °C in adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa, e sarà poi sparso in modo che sia garantita la regolare e completa penetrazione nei vuoti della massicciata e l'esatta uniforme distribuzione della complessiva quantità di 3,5 kg/m². Lo spandimento avverrà uniformemente e gradualmente ed a successive riprese in guisa che il bitume sia completamente assorbito.

Quando l'ultimo bitume affiorante in superficie sia ancor caldo, si procederà allo spandimento il più uniforme possibile di uno strato di minuto pietrisco di pezzatura fra 20 e 25 mm, della qualità più dura e resistente, fino a ricoprire completamente il bitume, riprendendo poi la cilindatura del sottostante strato di pietrisco sino ad ottenere il completo costipamento così che gli interstizi dovranno in definitiva essere completamente riempiti dal bitume e chiusi dal detto minuto pietrisco.

Sarà cura dell'Impresa di stabilire il grado di penetrazione del bitume che assicuri la migliore riuscita della pavimentazione; normalmente non maggiore di 60 a 80 mm nei climi caldi; da 80 a 100 mm nei climi freddi.

Qualora durante e dopo la cilindatura si manifestassero irregolarità superficiali nello strato di pietrisco compresso e penetrato dal bitume, l'Impresa dovrà accuratamente eliminarle sovrapponendo altro pietrisco nelle zone depresse e proseguendo la compressione e lo spandimento di bitume minuto e pietrisco fino a raggiungere il necessario grado di regolarità della sagoma stradale.

Ultimata la compressione e la regolarizzazione di sagoma, si procederà allo spandimento di uno strato di bitume a caldo in ragione di 1,2 kg/m² con le modalità precedentemente indicate per i trattamenti superficiali col detto materiale.

Detto spandimento sarà fatto secondo linee normali alla direzione del primo spandimento di bitume, e sarà coperto con uno strato di buona graniglia della pezzatura da 5 a 10 mm, in misura di 10 l/m² circa che verrà incorporato nel bitume mediante rullatura con rullo leggero, così da regolarizzare in modo perfetto la sagoma del piano viabile.

Qualora si verificassero in seguito affioramenti di bitume ancor molle, l'Impresa provvederà, senza ulteriore compenso, allo spandimento della conveniente quantità di graniglia nelle zone che lo richiedono, procurando che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera, in guisa da raggiungere una piena saturazione.

L'Impresa sarà obbligata a rifare a tutte sue cure e spese quelle parti della pavimentazione che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita, e cioè dessero luogo ad accentuata deformazione della sagoma stradale ovvero a ripetute abrasioni superficiali, prima del collaudo, ancor che la strada sia stata aperta al traffico.

Art. 3.35

RINFORZI DI ZONE PARTICOLARI MEDIANTE CONGLOMERATI BITUMINOSI, CON PIETRISCHETTI ED EMULSIONI A FREDDO E MANTI CON TAPPETI DI PIETRISCHETTO E GRANIGLIA BITUMINATI A CALDO

Particolarmente per rinforzi di strisce laterali o curve o sistemazione di zone di superficie stradali che in confronto dei correnti trattamenti superficiali ancorati necessitino di un manto più consistente, potrà procedersi all'esecuzione di manti di un certo spessore formati con pietrischetto (o ghiaietto) bitumato con emulsione di bitume al 55%, sufficientemente stabiliti e di notevole viscosità (5 gradi Engler almeno).

Dopo provveduto all'opportuna ripulitura della massicciata cilindrata, previamente consolidata, si spruzzerà su di essa emulsione bituminosa al 55% in quantità non inferiore a 1,5

kg/m² e si stenderà uno strato di pietrischetto o ghiaietto o pietrisco minuto, della pezzatura da 15 a 30 mm avente un coefficiente di qualità Dèval non inferiore a 12, già impastato con emulsione bituminosa al 55% nella proporzione di 70 kg/m³ di pietrischetto. Tale strato avrà uno spessore medio non inferiore a 3 cm e verrà accuratamente livellato e poi pestonato con mazzerranghe del peso non inferiore a 10 kg ove non si ricorra a cilindratura leggera.

Quando tale strato sarà compiutamente raffermato e livellato, comunque non prima di 15 giorni, si procederà ad una ripulitura a secco della superficie del primo impasto e lo si umetterà con spruzzatura di emulsione bituminosa al 55%, in ragione di 0,5 kg/m². Dopo di che si provvederà alla distesa di un secondo strato di graniglia e pietrischetto o ghiaietto bituminato, di pezzatura da 5 a 15 mm, derivanti da rocce con resistenza alla compressione di 1500 K/cm² coefficiente di frantumazione non superiore a 125 coefficiente di qualità non inferiore a 14, impastato con emulsione bituminosa al 55 % sempre nella proporzione di 70 kg/m³. Lo spessore medio di tale secondo strato non sarà inferiore a 15 mm: si procederà ad un accurato livellamento e compressione preferibilmente mediante cilindratura leggera.

I manti a tappeto di pietrischetti e graniglia bitumati a caldo sono invece di regola da impiegarsi per pavimentazioni di intere strade nelle quali siano previsti traffici, anche se intensi, non molto pesanti, purchè si abbiano condizioni ambientali favorevoli; così in regioni umide dovranno aversi sottofondi ben drenati e non potrà prescindersi da un trattamento superficiale di finitura che serve a correggere il loro essere conglomerati bituminosi a messe aperte. Detti manti dovranno avere pendenze trasversali piuttosto forti, con monte dell'ordine di 1/60 ed inclinazione di almeno il 2,5%.

I pietrischetti e le graniglie da usare dovranno essere per quanto più possibile omogenei e provenienti da rocce di elevata durezza: qualora ciò non fosse possibile (materiale proveniente dalla frantumazione delle ghiaie) si dovranno adoperare quantità maggiori di legante in modo che frantumandosi alcuni elementi per effetto del traffico si possa così far fronte all'aumento di superficie dei materiali litici. Generalmente, eseguendosi due strati, si adopereranno per lo strato inferiore aggregati della pezzatura da 10 a 20 mm e per quello superiore aggregati della pezzatura da 5 a 10 mm. Le dimensioni massime dell'aggregato non dovranno comunque superare i due terzi dell'altezza della pavimentazione. Si richiederà sempre per i pietrischetti e le graniglie resistenza alla compressione delle rocce da cui provengono non inferiore a 1250 kg/cm² coefficiente di qualità (Deval) non inferiore a 12 per il pietrischetto bitumato e non inferiore a 14 per la graniglia di copertura.

I bitumi solidi da impiegare per il trattamento degli aggregati avranno penetrazioni minime di 80/100 per i conglomerati di spessore di qualche centimetro: per manti sottili si useranno bitumi di tipi a più elevata viscosità.

I quantitativi di legante per ogni m³ di impasto dovranno essere almeno i seguenti:

- per bitume a caldo minimo 40 kg/m³ per pezzatura da 10 a 15 mm; 45 kg/m³ per pezzatura da 5 a 10 mm; 50 kg/m³ per pezzatura da 3 a 5 mm;
- per emulsioni bituminose rispettivamente 70, 80, 90 kg/m³ per i tre tipi delle suindicate pezzature.

Ciò corrisponderà, per aggregato grosso con pietrischetto pezzatura da 5 a 20 mm, al 3% di bitume e, per conglomerato con sola graniglia passante al setaccio n. 10 al 3,5% di bitume, con aggiunta in entrambi i casi di additivo per lo 0,3% che sale al 2% per i bitumi liquidi.

I pietrischetti e graniglie bitumati saranno preparati a caldo, con mescolatori, previo riscaldamento dei materiali litici a temperatura tra i 120 °C e i 160 °C per garantire un buon essiccamento: la dosatura dei componenti sarà fatta di preferenza a peso per impasti di carattere uniforme: se verrà fatta a volume si terrà conto della variazione di volume del bitume con la temperatura (coefficiente medio di dilatazione cubica 0,00065). Il bitume, in caldaie idonee non a fiamma diretta, sarà scaldato a temperatura tra i 150 °C e i 180 °C.

I bitumi liquidi non dovranno essere scaldati oltre i 90 °C.

Lo strato di pietrischetto o graniglia impastata dovrà essere posto in opera previa accurata ripulitura del piano di posa. I lavori di formazione del manto si succederanno così:

- spalmatura di emulsione bituminosa o bitume a caldo sulla superficie della massicciata ripulita, nella quantità necessaria ad ottenere l'ancoraggio del manto;
- provvista e stesa dell'aggregato bituminato in quantità tale da dare uno spessore finito non inferiore a 2,5 cm;
- cilindratura, iniziando dai bordi con rullo di almeno 5 tonnellate spruzzando le ruote d'acqua perchè non aderiscano al materiale se posto in opera caldo;

- spalmatura di emulsione di bitume a caldo nella quantità necessaria per sigillare il manto e permettere l'incorporazione di parte del materiale di copertura;
- copertura con graniglia e successiva rullatura.

Ove si adoperino particolari macchinari per la posa del conglomerato si potrà rinunciare alle spalmature.

Nell'esecuzione dell'impasto e della sua posa dovrà aversi la massima cura onde evitare la formazione di ondulazioni che sarebbero motivo di richiedere il rifacimento del manto: le ondulazioni od irregolarità non dovranno essere superiori ai 5 mm misurate con asta rettilinea di 3 metri.

L'Impresa stabilirà d'intesa con la Direzione dei lavori la quantità di emulsione per ancoraggio e sigillo. Essa provvederà alla manutenzione gratuita dalla data di ultimazione, assumendo la garanzia, per un triennio, all'infuori del collaudo. Alla fine del triennio la diminuzione di spessore del manto non potrà essere superiore agli 8 mm.

Art. 3.36

MANTI ESEGUITI MEDIANTE CONGLOMERATI BITUMINOSI SEMIAPERTI

Per le strade a traffico non molto intenso nelle quali si vuol mantenere una sufficiente scabrezza si potrà ricorrere a manti formati con pietrischetti o graniglia e sabbia, ed alcuni casi anche con additivo, legati con bitumi solidi o liquidi, secondo le formule di composizione in seguito indicate.

Per ottenere i conglomerati bituminosi in oggetto si dovranno impiegare, come aggregato grosso per manti d'usura, materiali ottenuti da frantumazione di rocce aventi elevata durezza con resistenza minima alla compressione di 1250 kg/cm².

Per strati non d'usura si potranno usare anche materiali meno pregiati. Saranno ammessi aggregati provenienti dalla frantumazione dei ciottoli e delle ghiaie.

Gli aggregati dovranno corrispondere alle granulometrie di cui in appresso.

Per assicurare la regolarità della granulometria la Direzione dei lavori potrà richiedere che l'aggregato rosso venga fornito in due distinti assortimenti atti a dare, per miscela, granulometrie comprese nei limiti stabiliti.

Gli aggregati da impiegarsi per manti di usura non dovranno essere idrofili.

Come aggregato fine si dovranno impiegare sabbie aventi i requisiti previsti all'art. "Qualità e Provenienza dei Materiali", alla lettera e), del presente capitolato.

Si potranno usare tanto sabbie naturali che sabbie provenienti dalla frantumazione delle rocce. In quest'ultimo caso si potranno ammettere anche materiali aventi più del 5% di passante al setaccio 200.

L'additivo dovrà corrispondere ai requisiti di cui alla Norme del CNR per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, sabbie, additivi per le costruzioni stradali.

I bitumi solidi e liquidi dovranno corrispondere ai requisiti di cui all'art. "Qualità e Provenienza dei Materiali" del presente capitolato. In seguito sono indicate le penetrazioni e le viscosità dei bitumi che dovranno essere adottate nei diversi casi.

I conglomerati dovranno risultare, a seconda dello spessore finale del manto (a costipamento ultimato), costituiti come indicato nelle tabelle che seguono.

Conglomerati del tipo I

(per risagomature, strati di fondazione, collegamento per manti di usura in strade a traffico limitato)

	A	B
	per spessori inferiori a 35 mm	per spessori superiori a 35 mm

	% in peso	% in peso
Aggregato grosso: Passante al crivello 25 e trattenuto al setaccio 10 Passante al 20 e trattenuto al setaccio 10	- 66-81	66-81 -
Aggregato fino: Passante al setaccio 10	15-25	15-25
Bitume: Quando si impieghino bitumi liquidi e consigliabile aggiungere anche additivo, in percentuali comprese tra il 2 ed il 3% del peso totale per tutti i predetti conglomerati le pezzature effettive dell'aggregato grosso entro i limiti sopra indicati saranno stabilite di volta in volta dalla Direzione dei lavori in relazione alla necessita.	4,2-5,5	4,2-5,5

Conglomerato del tipo II
(per manti di usura su strade comuni)

	A	B
	per spessori inferiori a 35 mm % in peso	per spessori superiori a 35 mm % in peso
Aggregato grosso: Passante al crivello 15 e trattenuto dal setaccio 10 Passante al crivello 20 e trattenuto dal setaccio 10	- 60-80	59-80 -
Aggregato fino: Passante al setaccio 10 e trattenuto dal 200	15-30	15-30
Additivo: Passante al setaccio 200 Bitume	3-5 4,5-6,0	3-5 4,5-6,0

Si useranno bitumi di penetrazione compresa tra 80 e 200, a seconda dello spessore del manto, ricorrendo alle maggiori penetrazioni per gli spessori minori e alle penetrazioni minori per gli strati di fondazione di maggior spessore destinati a sopportare calcestruzzi o malte bituminose, tenendo anche conto delle escursioni locali delle temperature ambiente.

Impiegando i bitumi liquidi si dovranno usare i tipi di più alta viscosità; il tipo BL 150-200 si impiegherà tuttavia solo nelle applicazioni fatte nelle stagioni fredde.

Nella preparazione dei conglomerati, la formula effettiva di composizione degli impasti dovrà corrispondere, a seconda dei tipi di conglomerati richiesti di volta in volta, alle prescrizioni di cui sopra e dovrà essere preventivamente comunicata alla Direzione dei lavori.

Per la esecuzione di conglomerati con bitumi solidi si dovrà provvedere al preventivo essiccamento e riscaldamento degli aggregati con un essiccatore a tamburo, provvisto di ventilatore per l'aspirazione della polvere. Gli aggregati dovranno essere riscaldati a temperature comprese tra i 120 °C e i 160 °C.

Il bitume dovrà essere riscaldato a temperatura compresa tra i 150°C e i 180°C. Il riscaldamento deve essere eseguito in caldaie idonee, atte a scaldare uniformemente tutto il materiale evitando il surriscaldamento locale, utilizzando possibilmente, per lo scambio di calore, liquidi caldi o vapori circolanti in serpentine immerse o a contatto col materiale.

Si dovrà evitare di prolungare il riscaldamento per un tempo maggiore di quello strettamente necessario. Il riscaldamento e tutte le operazioni eseguite con materiale riscaldato debbono essere condotte in modo da alterare il meno possibile le caratteristiche del legante, la cui penetrazione all'atto della posa in opera non deve risultare comunque diminuita di oltre il 30% rispetto a quella originaria.

Allo scopo di consentire il sicuro controllo delle temperature suindicate, le caldaie di riscaldamento del bitume e i sili degli aggregati caldi dovranno essere muniti di termometri fissi.

Per agevolare l'uniformità della miscela e del regime termico dell'essiccatore, il carico degli aggregati freddi nell'essiccatore dovrà avvenire mediante un idoneo alimentatore meccanico, che dovrà avere almeno tre distinti scomparti, riducibili a due per conglomerati del 1° tipo.

Dopo il riscaldamento l'aggregato dovrà essere riclassificato in almeno due diversi assortimenti, selezionati mediante opportuni vagli.

La dosatura di tutti i componenti dovrà essere eseguita a peso, preferibilmente con bilance di tipo automatico, con quadranti di agevole lettura. Si useranno in ogni caso almeno due distinte bilance: una per gli aggregati e l'altra per il bitume; quest'ultima dovrà eventualmente utilizzarsi anche per gli altri additivi.

Si potranno usare anche impianti a dosatura automatica volumetrica purchè la dosatura degli aggregati sia eseguita dopo il loro essiccamento, purchè i dispositivi per la dosatura degli aggregati, dell'additivo e del bitume siano meccanicamente e solidamente collegati da un unico sistema di comando atto ad evitare ogni possibile variazione parziale nelle dosature, e purchè le miscele rimangano in ogni caso comprese nei limiti di composizione suindicati.

Gli impianti dovranno essere muniti di mescolatori efficienti capaci di assicurare la regolarità e l'uniformità delle miscele.

La capacità dei miscelatori, quando non siano di tipo continuo, dovrà essere tale da consentire impasti singoli del peso complessivo di almeno 200 kg.

Nella composizione delle miscele per ciascun lavoro dovranno essere ammesse variazioni massime dell'1% per quanto riguarda la percentuale di bitume, del 2% per la percentuale di additivo, e del 10% per ciascun assortimento granulometrico stabilito, purchè sempre si rimanga nei limiti estremi di composizione e di granulometria fissati per i vari conglomerati.

Per l'esecuzione di conglomerati con bitumi liquidi, valgono le norme sopra stabilite, ma gli impianti dovranno essere muniti di raffreddatori capaci di abbassare la temperatura dell'aggregato, prima essiccato ad almeno 110 °C, riducendola all'atto dell'impasto a non oltre i 70 °C.

Potrà evitarsi l'uso del raffreddatore rinunciando all'essiccazione dell'aggregato mediante l'impiego di bitume attivati con sostanze atte a migliorare l'adesione tra gli aggregati ed il bitume in presenza d'acqua. L'uso di questi materiali dovrà essere tuttavia autorizzato dalla Direzione dei lavori e avverrà a cura e spese dell'Impresa.

I bitumi liquidi non dovranno essere riscaldati, in ogni caso, a più di 90 °C, la loro viscosità non dovrà aumentare per effetto del riscaldamento di oltre il 40% rispetto a quella originale.

Qualora si voglia ricorrere all'impiego di bitumi attivati per scopi diversi da quelli sopra indicati, ad esempio per estendere la stagione utile di lavoro o per impiegare aggregati idrofilii, si dovrà ottenere la preventiva autorizzazione della Direzione dei lavori.

La posa in opera ed il trasporto allo scarico del materiale dovranno essere eseguiti in modo da evitare di modificare o sporcare la miscela e ogni separazione dei vari componenti.

I conglomerati dovranno essere portati sul cantiere di stesa a temperature non inferiori ai 110 °C, se eseguiti con bitumi solidi.

I conglomerati formati con bitumi liquidi potranno essere posti in opera anche a temperatura ambiente.

La stesa in opera del conglomerato sarà condotta, se eseguita a mano, secondo i metodi normali con appositi rastrelli metallici.

I rastrelli dovranno avere denti distanziati l'uno dall'altro di un intervallo pari ad almeno 2 volte la dimensione massima dell'aggregato impiegato e di lunghezza pari almeno 1,5 volte lo spessore dello strato del conglomerato.

Potranno usarsi spatole piane in luogo dei rastrelli solo per manti soffici di spessore inferiore

ai 20 mm.

Per lavori di notevole estensione la posa in opera del conglomerato dovrà essere invece eseguita mediante finitrici meccaniche di tipo idoneo.

Le finitrici dovranno essere semoventi; munite di sistema di distribuzione in senso longitudinale e trasversale capace di assicurare il mantenimento dell'uniformità degli impasti ed un grado uniforme di assestamento in ogni punto dello strato deposto.

Dovranno consentire la stesa di strati dello spessore di volta in volta stabilito, di livellette e profili perfettamente regolari, compensando eventualmente le irregolarità della fondazione. A tale scopo i punti estremi di appoggio al terreno della finitrice dovranno distare l'uno dall'altro, nel senso longitudinale della strada, di almeno tre metri; e dovrà approfittarsi di questa distanza per assicurare la compensazione delle ricordate eventuali irregolarità della fondazione.

Per la cilindratura del conglomerato si dovranno usare compressori a rapida inversione di marcia, del peso di almeno 5 tonnellate.

Per evitare l'adesione del materiale caldo alle ruote del rullo si provvederà a spruzzare queste ultime con acqua.

La cilindratura dovrà essere iniziata dai bordi della strada e si procederà poi di mano in mano verso la mezzzeria.

I primi passaggi saranno particolarmente cauti per evitare il pericolo di ondulazioni e fessurazione del manto.

La cilindratura dopo il primo consolidamento del manto dovrà essere condotta anche in senso obliquo all'asse della strada, e, se possibile, anche in senso trasversale.

La cilindratura dovrà essere continuata sino ad ottenere un sicuro costipamento.

Tutti gli orli e i margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro, ai cordoni laterali, alle bocchette dei servizi sotterranei, ecc.) dovranno essere spalmati con uno strato di bitume, prima di addossarvi il manto, allo scopo di assicurare la perfetta impermeabilità ed adesione delle parti.

Inoltre tutte le giunzioni e i margini dovranno essere battuti e finiti a mano con gli appositi pestelli da giunta a base rettangolare opportunamente scaldati o freddi nel caso di conglomerati preparati con bitumi liquidi.

A lavoro finito i manti dovranno presentare superficie in ogni punto regolarissima e perfettamente corrispondente alle sagome ed alle livellette di progetto o prescritte dalla Direzione dei lavori.

A lavoro finito non vi dovranno essere in alcun punto ondulazioni od irregolarità superiori ai 5 mm misurati utilizzando un'asta rettilinea della lunghezza di tre metri appoggiata longitudinalmente sulla pavimentazione.

Art. 3.37

MANTI SOTTILI ESEGUITI MEDIANTE CONGLOMERATI BITUMINOSI CHIUSI

Per strade a traffico molto intenso, nelle quali si vuole costituire un manto resistente e di scarsa usura e ove si disponga di aggregati di particolare qualità potrà ricorrersi a calcestruzzi bituminosi formati con elevate percentuali di aggregato grosso, sabbia, additivo, bitume.

Gli aggregati grossi dovranno essere duri, tenaci, non fragili, provenienti da rocce preferibilmente endogene, ed a fine tessitura: debbono essere non gelivi o facilmente alterabili, nè frantumabili facilmente sotto il rullo o per effetto del traffico: debbono sopportare bene il riscaldamento occorrente per l'impasto: la loro dimensione massima non deve superare i 2/3 dello spessore del manto finito.

Di norma l'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetto o graniglia ottenuti per frantumazione da rocce aventi resistenza minima alla compressione di 1250 kg/cm² nella direzione del piano di cava ed in quella normale, coefficiente di Déval non inferiore a 12, assai puliti e tali da non perdere per decantazione in acqua più dell'uno per cento in peso. I singoli pezzi saranno per quanto possibile poliedrici.

La pezzatura dell'aggregato grosso sarà da 3 a 15 mm, con granulometria da 10 a 15 mm dal 15 al 20% - da 5 a 10 mm dal 20 al 35% - da 3 a 5 mm dal 10 al 25%.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbia granulare preferibilmente proveniente dalla frantumazione del materiale precedente, sarà esente da polvere di argilla e da qualsiasi

sostanza estranea e sarà interamente passante per lo staccio di 2 mm (n. 10 della serie A.S.T.M.): la sua perdita di peso per decantazione non dovrà superare il 2%.

La granulometria dell'aggregato fine sarà in peso:

dal 10 al 40% fra 2 mm e 0,42 mm (setacci n. 10 e n. 40 sabbia grossa)

dal 30 al 55% fra 0,42 mm e 0,297 mm (setacci n. 40 e n. 80 sabbia media)

dal 16 al 45% fra 0,297 mm e 0,074 mm (setacci n. 80 e n. 200 sabbia fine).

L'additivo minerale (filler) da usare potrà essere costituito da polvere di asfalto passante per intero al setaccio n. 80 (0,297 mm) e per il 90% dal setaccio n. 200 (0,074 mm) ed in ogni caso da polveri di materiali non idrofili.

I vuoti risultanti nell'aggregato totale adottato per l'impasto dopo l'aggiunta dell'additivo non dovranno eccedere il 20-22% del volume totale.

Il bitume da usarsi dovrà presentare, all'atto dell'impasto (prelevato cioè dall'immissione nel mescolatore), penetrazione da 80 a 100 ed anche fino a 120, onde evitare una eccessiva rigidità non compatibile con lo scarso spessore del manto.

L'impasto dovrà corrispondere ad una composizione ottenuta entro i seguenti limiti:

a) aggregato grosso delle granulometrie assortite indicate, dal 40 al 60%;

b) aggregato fine delle granulometrie assortite indicate, dal 25 al 40%;

c) additivo, dal 4 al 10%;

d) bitume, dal 5 all'8%.

Nei limiti sopraindicati la formula della composizione degli impasti da adottare sarà proposta dall'Impresa e dovrà essere preventivamente approvata dalla Direzione dei lavori.

Su essa saranno consentite variazioni non superiori allo 0,5% in più o in meno per il bitume - all'1,5% in più o in meno per gli additivi - al 5% delle singole frazioni degli aggregati in più o in meno, purchè si rimanga nei limiti della formula dell'impasto sopra indicato.

Particolari calcestruzzi bituminosi a masse chiuse e a granulometria continua potranno eseguirsi con sabbie e polveri di frantumazione per rivestimenti di massicciate di nuova costruzione o riprofilatura di vecchie massicciate per ottenere manti sottili di usura d'impermeabilizzazioni antiscivoli.

Le sabbie da usarsi potranno essere sabbie naturali di mare o di fiume o di cava o provenienti da frantumazione purchè assolutamente scevre di argilla e di materie organiche ed essere talmente resistenti da non frantumarsi durante la cilindratura: dette sabbie includeranno una parte di aggregato grosso, ed avranno dimensioni massime da 9,52 mm a 0,074 mm con una percentuale di aggregati del 100% di passante al vaglio di 9,52 mm; dell'84% di passante al vaglio di 4,76 mm; dal 50 al 100% di passante dal setaccio da 2 mm; dal 36% all'82% di passante dal setaccio di 1,19 mm; dal 16 al 58% di passante dal setaccio di 0,42 mm; dal 6 al 32% di passante dal setaccio 0,177 mm; dal 4 al 14% di passante dal setaccio da 0,074 mm.

Come legante potrà usarsi o un bitume puro con penetrazione da 40 a 200 od un cut-back medium curring di viscosità 400/500 l'uno o l'altro sempre attirato in ragione del 6 o 7,5%, del peso degli aggregati secchi: dovrà aversi una compattezza del miscuglio di almeno l'85%.

Gli aggregati dovranno essere scaldati ad una temperatura non superiore a 120 °C ed il legante del secondo tipo da 130 °C a 110 °C.

Dovrà essere possibile realizzare manti sottili che, nel caso di rivestimenti, aderiscano fortemente a preesistenti trattamenti senza necessità di strati interposti: e alla prova Hobbard Field si dovrà avere una resistenza dopo 24 ore di 45 kg/cm².

Per l'esecuzione di comuni calcestruzzi bituminosi a massa chiusa da impiegare a caldo, gli aggregati minerali saranno essiccati e riscaldati in adatto essiccatore a tamburo provvisto di ventilatore e collegato ad alimentatore meccanico.

Mentre l'aggregato caldo dovrà essere riscaldato a temperatura fra i 130 °C ed i 170 °C, il bitume sarà riscaldato tra 160 °C e 180 °C in adatt e caldaie suscettibili di controllo mediante idonei termometri registratori.

L'aggregato caldo dovrà essere riclassificato in almeno tre assortimenti e raccolto, prima di essere immesso nella tramoggia di pesatura, in tre sili separati, uno per l'aggregato fine e due per quello grosso.

Per la formazione delle miscele dovrà usarsi una impastatrice meccanica di tipo adatto, tale da formare impasti del peso singolo non inferiore a 200 kg ed idonea a consentire la dosatura a peso di tutti i componenti ed assicurare la perfetta regolarità ed uniformità degli impasti.

Per i conglomerati da stendere a freddo saranno adottati gli stessi apparecchi avvertendo che il legante sarà riscaldato ad una temperatura compresa fra i 90 °C ed i 110 °C e l'aggregato

sarà riscaldato in modo che all'atto della immissione nella mescolatrice abbia una temperatura compresa tra i 50°C e 80°C.

Per tali conglomerati è inoltre consentito all'Impresa di proporre apposita formula nella quale l'aggregato fino venga sostituito in tutto od in parte da polvere di asfalto da aggiungersi fredda; in tal caso la percentuale di bitume da miscelare nell'impasto dovrà essere di conseguenza ridotta.

Pur rimanendo la responsabilità della riuscita a totale carico dell'Impresa, la composizione varcata dovrà sempre essere approvata dalla Direzione dei lavori.

Per la posa in opera, previa energica spazzatura e pulitura della superficie stradale, e dopo avere eventualmente conguagliato la massicciata con pietrischetto bitumato, se trattasi di massicciata nuda, e quando non si debba ricorrere a particolare strato di collegamento (binder), si procederà alla spalmatura della superficie stradale con un kg di emulsione bituminosa per m² ed al successivo stendimento dell'impasto in quantità idonea a determinare lo spessore prescritto: comunque mai inferiore a 66 kg/m² per manti di tre centimetri ed a 44 kg/m² per manti di due centimetri.

Per lo stendimento si adopereranno rastrelli metallici e si useranno guide di legno e sagome per l'esatta configurazione e rettifica del piano viabile e si procederà poi alla cilindratura, iniziandola dai bordi della strada e procedendo verso la mezzeria, usando rullo a rapida inversione di marcia, del peso da 4 a 6 tonnellate, con ruote tenute umide con spruzzi di acqua, qualora il materiale aderisca ad esse.

La cilindratura, dopo il primo assestamento, onde assicurare la regolarità, sarà condotta anche in senso obliquo alla strada (e, quando si possa, altresì trasversalmente): essa sarà continuata sino ad ottenere il massimo costipamento.

Al termine delle opere di cilindratura, per assicurare la chiusura del manto bituminoso, in attesa del costipamento definitivo prodotto dal traffico, potrà prescriversi una spalmatura di 0,7 kg/m² di bitume a caldo eseguita a spruzzo, ricoprendola poi di graniglia analoga a quella usata per il calcestruzzo ed effettuando una ultima passata di compressore.

E' tassativamente prescritto che non dovranno aversi ondulazioni del manto; questo sarà rifiutato se, a cilindratura ultimata, la strada presenterà depressioni maggiori di tre mm al controllo effettuato con aste lunghe tre metri nel senso parallelo all'asse stradale e con la sagoma nel senso normale.

Lo spessore del manto sarà fissato nell'elenco prezzi: comunque esso non sarà mai inferiore, per il solo calcestruzzo bituminoso compresso, a 20 mm ad opera finita. Il suo spessore sarà relativo allo stato della massicciata ed al preesistente trattamento protetto da essa.

La percentuale dei vuoti del manto non dovrà risultare superiore al 15%; dopo sei mesi dall'apertura al traffico tale percentuale dovrà ridursi ad essere non superiore al 5%. Inoltre il tenore di bitume non dovrà differire, in ogni tassello che possa prelevarsi, da quello prescritto di più dell'1% e la granulometria dovrà risultare corrispondente a quella indicata con le opportune tolleranze.

A garanzia dell'esecuzione l'Impresa assumerà la gratuita manutenzione dell'opera per un triennio. Al termine del primo anno lo spessore del manto non dovrà essere diminuito di oltre 1 mm, al termine del triennio di oltre 4 mm.

Art. 3.38 CONGLOMERATO IN POLVERE DI ROCCIA ASFALTICA E BITUME LIQUIDO

Nei suoi spessori di applicazione, variabili da 20 a 30 mm e determinati a lavoro finito, la composizione risulterà dalla seguente tabella:

	I	II
COMPONENTI N.B. - I numeri dei crivelli sono quelli della serie UNI	per spessori inferiori a 20 mm % in peso	per spessori inferiori a 20 mm % in peso

a) aggregato lapideo grosso e fino: - passante al crivello 20 e trattenuto al 10 - passante al crivello 10 e trattenuto al 5 - passante al crivello 5 e trattenuto al 2 - passante al crivello 2 e trattenuto al 0,425	- 13-15 15-30 15-28	15-25 30-30 15-25 15-26
b) polvere di roccia asphaltica ed additivo della stessa natura; rispondenti alla granulometria suindicata ed anche alle Norme di accettazione del C.N.R. (cat.II per la polvere di asfalto)	20	20
c) bitume liquido di impasto: Viscosità 25/75 (C.N.R.) minima	3,50-4	3,50-4
Bitume totale minimo a) bitume liquido di impasto: $0,85 \times 3,50 =$ b) bitume naturale contenuto nella polvere di asfalto	$\div 3,00$ $\div 1,50$	3,00 1,50
TOTALI	4,50	4,50

Il rapporto volumetrico tra i diversi aggregati nella confezione del conglomerato di cui trattasi sarà quindi circa:

- a) aggregato lapideo grosso e fino 70% in volume;
b) polvere roccia asphaltica 30% in volume.

Nella confezione del conglomerato in particolari casi, onde migliorare l'adesione fra aggregato lapideo, polvere di asfalto e bitume liquido, potranno essere usate particolari sostanze, ad esempio calce idrata, le quali non modificheranno sostanzialmente le predette percentuali sia in volume che in peso.

Nei limiti sopraindicati, la formula di composizione degli impasti da adottare per ogni tipo di lavoro dovrà essere preventivamente comunicata ed approvata dalla Direzione dei lavori.

Per la confezione degli impasti si dovrà usare una impastatrice meccanica di tipo adatto, che consenta la dosatura in volume od in peso dei componenti ed assicuri la perfetta regolarità e uniformità degli impasti.

Per regola generale nell'esecuzione dei lavori l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole d'arte, nonché alle prescrizioni che qui di seguito vengono date.

Le operazioni da effettuare per l'esecuzione del tappeto saranno le seguenti:

- 1) pulizia del piano viabile;
- 2) spandimento sul piano viabile di emulsione bituminosa;
- 3) trasporto e distesa della miscela;
- 4) rullatura;
- 5) distesa del materiale di sigillo nelle zone troppo scabre.

Prima di applicare la miscela dovrà procedersi, ove occorra, ad un adeguato lavaggio del piano viabile, per liberarlo dalle eventuali incrostazioni di fango e dai residui animali.

Ove tale operazione di lavaggio si ritenesse superflua in relazione allo stato di nettezza della superficie stradale, non dovrà però mai mancare un'accurata depolverizzazione della superficie da eseguire mediante adatte scope, spazzoloni di piassava o soffiatrici.

Eseguita la pulizia della superficie sulla quale il tappeto dovrà essere disteso e sempre che questa sia completamente asciutta, si spanderà uniformemente con macchina spruzzatrice a pressione, sul piano viabile, dell'emulsione bituminosa al 50% in ragione di $0,8 \div 1 \text{ kg/m}^2$. Indi si procederà alla stesa in opera della miscela, che verrà trasportata dai luoghi di confezione e scaricata con tutte le cure ed i provvedimenti necessari ad impedire di modificarla o sporcarla con terra od elementi estranei.

La distesa e la distribuzione della miscela asphaltica dovranno essere eseguite mediante l'impiego di macchine finitrici semoventi, del tipo Adnun, Barber-Greene, etc.

Il quantitativo di miscela sciolta da stendere per unità di superficie dovrà essere tale da ottenere, a costipamento avvenuto od a lavoro ultimato, lo spessore prescritto. L'esecuzione del

tappeto verrà pagata all'Impresa in base a quanto previsto nella corrispondente voce di elenco dei prezzi.

Qualora il piano viabile presentasse deformazioni di sagoma ed ondulazioni, si dovrà procedere ad un conguaglio della superficie e sagomandola preventivamente con stesura di materiale di binder.

Il lavoro di pavimentazione dovrà essere eseguito su metà strada per volta, onde non interrompere la continuità del transito.

Alla distesa della miscela dovrà seguire immediatamente la rullatura che dovrà praticarsi fino ad ottenere una perfetta chiusura e compattazione della parte superiore del tappeto.

Per la cilindratura si dovrà impiegare un rullo a rapida inversione di marcia, del peso non inferiore a 8 tonnellate.

Per evitare l'adesione del materiale alle ruote del rullo, si provvederà a spruzzare queste ultime con acqua.

Tutti i giunti in corrispondenza delle riprese di lavoro, prima di addossarvi un nuovo strato, dovranno essere spalmati con un velo di emulsione bituminosa, allo scopo di assicurare la perfetta adesione alle parti; inoltre tutte le giunzioni dovranno essere costipate con pestelli a base rettangolare.

A composizione eseguita, nelle zone troppo scabre, sarà sparsa sul tappeto della polvere di asfalto finemente macinata, in ragione di 1 kg/m².

Ad opera finita, la pavimentazione dovrà presentarsi con una superficie perfettamente regolare ed uniforme e con bordi perfettamente profilati.

Prima dell'apertura al traffico di ogni tratta di carreggiata, la Direzione dei lavori verificherà che il lavoro stesso sia stato regolarmente eseguito e che la superficie stradale si presenti regolarmente sagomata, unita e compatta; solo allora darà il nulla osta all'Impresa per autorizzare l'apertura al traffico e questa procederà alla pavimentazione della restante metà di carreggiata, che dovrà essere eseguita con le stesse prescrizioni e modalità.

Ogni imperfezione o difetto che dovesse eventualmente manifestarsi prima del collaudo, dovrà essere immediatamente ripreso a cura e spese dell'Impresa, con scrupolosa manutenzione e tempestivi interventi.

La superficie sarà priva di ondulazioni, e pertanto un'asta rettilinea lunga 4 metri posta su di essa avrà la faccia di contatto distante al massimo 5 mm e solo in qualche punto singolare dello strato.

La cilindratura sarà proseguita sino ad ottenere un sicuro costipamento.

Art. 3.39 PAVIMENTAZIONI DIVERSE

Conglomerati asfaltici, bituminosi, catramosi, tarmacadam, ecc., sopra sottofondi in cemento o macadam cilindrato; mattonelle in grès, asfalto, cemento, ecc.; pavimenti in legno, gomma, ghisa e vari.

Per l'eventuale esecuzione di pavimenti del tipo sopraindicato e vari, generalmente da eseguire con materiali o tipi brevettati, e per i quali, dati il loro limitato uso su strade esterne, non è il caso di estendersi nel presente Capitolato, a dare norme speciali, resta soltanto da prescrivere che, ove siano previsti ed ordinati, l'Impresa 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 dei lavori, anche in mancanza di apposite previsioni e prescrizioni nei Capitolati Speciali da redigere per i lavori da appaltare.

Art. 3.40 SEGNALETICA - NORME UNI EN 12676-1

Per quanto riguarda la segnaletica, l'Impresa dovrà attenersi alle disposizioni che verranno impartite di volta in volta dalla Direzione dei lavori.

Dovranno essere tenute presenti le norme che sono contenute nel vigente Codice della

strada e nel Capitolato speciale dei segnali stradali predisposto dall'Ispettorato Generale Circolazione e Traffico del Ministero dei LL.PP.

L'impresa dovrà altresì attenersi al capitolato particolare per la segnaletica (allegato 1) del Comune di Prato, che si riporta a seguire:

CAPITOLATO PARTICOLARE PER LA SEGNALETICA

VERNICI

Il contenuto di biossido di titanio (vernice bianca) non dovrà essere inferiore al 12% in peso e quello del cromato di piombo (vernice gialla) non inferiore al 10% in peso. Non dovranno contenere elementi coloranti organici. Il liquido portante dovrà essere del tipo oleoresinoso con parte resinosa sintetica. Dovranno avere buona resistenza all'usura e garantire una ottima visibilità.

STRISCE IN PLASTICA

Dovranno essere di laminato elastoplastico con spessore minimo di mm.1,5; antisdrucchiolevoli, anche con superficie bagnata; rifrangenti, con coefficiente di retroflessione non inferiore a 150 MDA/LUX mq.; applicate con fissapolvere e avvitatore.

SEGNALI VERTICALI

Dovranno essere in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% con spessore non inferiore a 25/10 di mm., con perimetro rinforzato da bordatura scatolare, fosfocromatizzati, preparati con antiossidante, verniciati a fuoco a 140°C, con il retro finito a smalto sintetico colore grigio neutro.

Sul retro dovrà essere scritto "COMUNE DI PRATO", il nome del fabbricante e l'anno di installazione.

La faccia anteriore sarà in pellicola catarifrangente a normale intensità luminosa, a pezzo unico, con stampa serigrafica.

I sostegni saranno in ferro tubolare, zincato a caldo, con diametro di 60 mm.

POSA IN OPERA

Le caratteristiche dei segnali e la posa in opera della segnaletica stradale dovranno essere conformi a quanto previsto dal Codice della Strada e dal Regolamento di esecuzione.

PRESCRIZIONI PARTICOLARI

Prima dell'effettiva apertura al transito degli spazi viari interessati dall'intervento di segnaletica di cui trattasi dovrà esserne data opportuna notizia all' Ufficio Traffico del Corpo di Polizia

Municipale, con almeno 15 gg. di preavviso, ai fini della emissione della necessaria ordinanza.

Inoltre dovranno essere eseguite e rispettate le indicazioni come da elaborato grafico di progetto.

Art. 3.41 SEMINAGIONI E PIANTAGIONI

Per le seminagioni sulle falde dei rilevati si impiegheranno, secondo la diversa natura del suolo e le istruzioni che saranno date dal Direttore dei lavori, semi di erba medica, sulla o altre.

Quando la seminagione si dovesse fare contemporaneamente alla formazione delle scarpate, si spargerà la semente prima che lo strato superiore di terra vegetale abbia raggiunto la prescritta altezza. Nei casi in cui il terreno fosse già consolidato, si farà passare un rastrello a punte di ferro sulle scarpate parallelamente al ciglio della strada e vi si spargerà quindi la semente, procurando di coprirla bene all'atto dello spianamento della terra.

L'Impresa dovrà riseminare a sue spese le parti ove l'erba non avesse germogliato.

Per le piantagioni sulle scarpate o sulle banchine si impiegheranno piantine di acacia a aliante, con preferenza a quest'ultima per la sua idoneità a produrre cellulosa, ovvero ad impiantare canneti (oriundo).

Tali piantagioni verranno eseguite a stagione opportuna e con tutte le regole suggerite dall'arte, per conseguire una rigogliosa vegetazione, restando l'Impresa obbligata di curarne la coltivazione e, all'occorrenza, l'innaffiamento sino al completo attecchimento.

Le piantine dovranno essere disposte a filari in modo che ne ricadano quattro per ogni metro quadrato di superficie.

Quelle che non attecchissero, o che dopo attecchite venissero a seccare, dovranno essere sostituite dall'Impresa a proprie spese in modo che all'atto del collaudo risultino tutte in piena vegetazione.

Le alberature stradali dovranno essere effettuate in modo da non pregiudicare eventuali allargamenti della sede stradale. Dovranno essere eseguite previa preparazione di buche delle dimensioni minime di metri 0,80 x 0,80 x 0,80 riempite di buona terra, se del caso drenate, ed opportunamente concimate.

Dovranno essere previste nel numero e dell'essenza prevista dalle tavole grafiche di progetto.

Le piante verranno affidate a robusti tutori a cui saranno legate con rafia.

Art.3.42 PREPARAZIONE DEL SOTTOFONDO

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

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

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

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

Le determinazioni necessarie per la caratterizzazione dei terreni ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, verranno preventivamente fatte eseguire dalla Direzione dei lavori presso un laboratorio pubblico, cioè uno dei seguenti laboratori; quelli delle Università, delle Ferrovie dello Stato o presso il laboratorio dell'A.N.A.S.

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

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

CAPITOLO 5

PAVIMENTAZIONE PEDONALE PIAZZA DI PROGETTO E PERCORSI PEDONALI IN GRES PORCELLANATO STRUTTURATO R11 carrabile formato cm 30x60x1h e cm 15x60x1h o similari

FORNITURA e POSA IN OPERA di una Pavimentazione, comprendente :

- 1) Pavimentazione in gres porcellanato strutturato R11 carrabile spessore minimo 10 mm a scelta del progettista e secondo gli elaborati grafici di progetto Tav. U.14.
- 2) Schema di posa come da progetto (cfr. tavola U.14) e indicazioni del progettista; prevedere giunti di dilatazione in silicone ove indicato in linee di colore rosso nell'elaborato grafico di progetto U.14.
- 3) Posa a colla a correre con fuga di 5 mm.
- 4) Strato di "allettamento" in soletta di cls lisciata spess. 10 cm armata di rete elettrosaldata, stagiato secondo le quote e le pendenze stabilite dal progettista e secondo tavola di progetto U.14 .
- 5) Strato di fondazione in "Misto Granulare" spess. 25 cm (stabilizzato) di sabbie e ghiaie di fiume o di frantoio, non gelive, granulometria 0/40 o 0/50 mm, steso, compattato, livellato. Lo spessore di questo strato deve essere tale da fornire, con una prova di carico su piastra da 300 mm, un valore del "Modulo di deformazione Md" non inferiore a 400 daN/cm² per traffico leggero e 800 daN/cm² per traffico pesante.
- 6) Geotessuto di tipo "agugliato", in polipropilene o poliestere, grammatura 130-160 gr/m² (se posato sotto la sabbia di allettamento) o 190-240 gr/m² (se posato sul terreno naturale)
- 7) Tagli a spacco (necessari per realizzare il disegno del pavimento).
- 8) Accantonamento di bancali, sfridi e imballi in una zona del cantiere segnalata dal progettista / committente. La misurazione sarà effettuata "vuoto per pieno" con detrazione dei vuoti (manufatti o aree da circoscrivere) superiori a 3,00 m² per la sola eccedenza rispetto a tale superficie.

CAPITOLO 6

ELEMENTI DI ARREDO URBANO

Art.6.1 ELEMENTO DI SEDUTA

Gli elementi di seduta saranno realizzati nel numero e nelle dimensioni indicate sulle tavole grafiche di progetto (cfr. tavola grafica di progetto esecutivo U.14).

La struttura sarà realizzata in calcestruzzo armato gettato in opera, con adeguata predisposizione del copriferro per le armature, adoperando casseri in tavolone liscio per ottenere un gradevole effetto di finitura; la fondazione si estenderà per tutto lo sviluppo lineare della seduta e costituirà una trave ordinaria continua.

Il rivestimento sarà costituito da gres porcellanato strutturato (descritto al capitolo 5) in formato 30x60 cm e 15x60 cm.

CAPITOLO 7

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

Art. 7.1 NORME GENERALI

Nel caso di gara esperita con offerta con unico ribasso e appalto di lavori esclusivamente a misura o esclusivamente a corpo, l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato come descritto di seguito:

a) **Per i lavori esclusivamente a misura**, moltiplicando i prezzi di progetto di ciascuna lavorazione per le quantità di lavorazioni realizzate; all'importo così calcolato viene detratto il ribasso d'asta.

b) **Per i lavori esclusivamente a corpo**, moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera riportate nel Capitolato Speciale d'Appalto, per le percentuali di avanzamento dei Corpi d'Opera realizzati e per il prezzo globale offerto dall'appaltatore.

All'importo così calcolato viene aggiunta (sia nel caso a che nel caso b) la percentuale dell'importo degli oneri della sicurezza corrispondente all'avanzamento dei lavori.

Nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari e appalto di lavori a corpo e a misura, l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato come descritto di seguito:

a) Per la parte dei lavori a misura, moltiplicando i prezzi offerti per ciascuna lavorazione nella lista per le quantità di lavorazioni realizzate;

b) Per la parte dei lavori a corpo, moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera rilevate dal Capitolato Speciale d'Appalto per l'importo dei lavori a corpo offerto dall'appaltatore nella lista e per le percentuali di Corpo d'Opera realizzate.

All'importo così calcolato viene aggiunta (sia nel caso a) che nel caso b)) la percentuale dell'importo degli oneri della sicurezza corrispondente all'avanzamento dei lavori.

Nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari e appalto di lavori esclusivamente a misura lo Stato di Avanzamento Lavori va calcolato come descritto nel caso a) dell'appalto misto e **nel caso di appalto di lavori esclusivamente a corpo** con la metodologia descritta nel caso b).

Contabilizzazione delle varianti

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara.

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici o a numero o a peso in relazione a quanto è previsto nell'elenco prezzi.

I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto anche se dalle misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori. Soltanto nel caso che la Direzione dei lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione. In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Le misure saranno prese in contraddittorio mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati della Direzione dei lavori e dall'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Art. 7.2 LAVORI IN ECONOMIA

Le prestazioni in economia diretta e i noleggi saranno assolutamente eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori del tutto secondari; in ogni caso non verranno riconosciuti e compensati se non corrisponderanno ad un preciso ordine ed autorizzazione scritta preventiva della Direzione dei lavori.

Art. 7.3 MATERIALI A PIE' D'OPERA

I prezzi di elenco per i materiali a piè d'opera, diminuiti del ribasso d'asta, si applicano soltanto:

- a) alle provviste dei materiali a piè d'opera che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della Direzione dei lavori come, ad esempio, somministrazioni per lavori in economia, somministrazione di legnami per casseri, paratie, palafitte, travature ecc., alla cui esecuzione provvede direttamente l'Amministrazione, la somministrazione di ghiaia o pietrisco, quando l'Impresa non debba effettuarne lo spandimento;
- b) alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva oppure di scioglimento di contratto;
- c) alla valutazione del materiale per l'accreditamento del loro importo nei pagamenti in acconto, ai sensi del D.M. 145/2000 Capitolato generale;
- d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che si dovessero rilevare dall'Amministrazione quando per variazioni da essa introdotte non potessero più trovare impiego nei lavori.

I detti prezzi per i materiali a piè d'opera servono pure per la formazione di nuovi prezzi ai quali deve essere applicato il ribasso contrattuale.

In detti prezzi dei materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo di impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Impresa.

Art. 7.4 MOVIMENTO DI MATERIE

a) Scavi e rilevati per la formazione del corpo stradale.

Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate e cunette secondo l'andamento di progetto o di spostamenti eventuali, per la costruzione di rampe di accesso alla strada, verrà determinata col metodo delle sezioni ragguagliate, sulla base di quelle indicate nella planimetria e nel profilo longitudinale, che saranno rilevate in contraddittorio dell'Appaltatore all'atto della consegna, salvo la facoltà all'Appaltatore ed alla Direzione dei lavori di intercalarne altre o di spostarle a monte o a valle per meglio adattarle alla configurazione dei terreni. In base alle sezioni ed al profilo longitudinale contrattuale verranno determinati dei punti di passaggio fra scavo e rilevato per tenerne il debito conto nella valutazione dei relativi volumi.

Lo scavo del cassonetto nei tratti in trincea, delle cunette e dei fossi di guardia sarà pagato col prezzo dello scavo di sbancamento.

L'eventuale scavo del cassonetto nei tratti in rilevato si intende compensato col prezzo relativo alla formazione del rilevato stesso.

Si precisa che il prezzo relativo agli scavi di sbancamento in genere comprende il taglio delle piante, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, ecc., lo scavo, il trasporto dei materiali a rifiuto, a reimpiego od a deposito a qualsiasi distanza, la perfetta profilatura delle scarpate, nonchè tutti gli oneri derivanti dagli eventuali puntellamenti ed armature nei limiti previsti nel precedente art. *"Armature e Sbadacchiature Speciali per gli Scavi di Fondazione"*, quelli già ricordati per l'apertura e la manutenzione di strade private, diritti di passo, occupazione di terreni per depositi temporanei e definitivi, per esaurimenti d'acqua di qualsiasi importanza, ecc.

Nel caso di scavi di sbancamento di materie di qualsiasi natura e consistenza (con l'esclusione della sola roccia da mina) si intendono compensati nel prezzo relativo i trovanti rocciosi ed i relitti di murature di volume non superiore a 0,50 m³; quelli, invece, di cubatura superiore a 0,50 m³ verranno compensati con i relativi prezzi di elenco ed il loro volume verrà detratto da quello degli scavi di materie.

Gli scavi per la formazione di cunette, fossi, canali, l'approfondimento di fossi esistenti verranno valutati e compensati col prezzo degli scavi di sbancamento.

I materiali provenienti dagli scavi in genere, in quanto idonei, restano di proprietà dell'Amministrazione appaltante che ne disporrà come riterrà opportuno. Il loro trasporto nei luoghi di accatastamento od immagazzinamento saranno a carico dell'Appaltatore, intendendosi l'onere compreso e compensato coi relativi prezzi di elenco riguardanti gli scavi.

Il volume dei rilevati costruiti con materiali provenienti da cave di prestito, verrà ricavato in base alla differenza tra il volume totale del rilevato ed il volume degli scavi contabilizzati e ritenuti idonei per il reimpiego dalla Direzione dei lavori.

Nel prezzo dei rilevati eseguiti con materiali provenienti da cave di prestito private si intendono compresi gli oneri relativi all'acquisto dei materiali idonei in cave di prestito private, alla sistemazione delle cave a lavoro ultimato, al pagamento di tutte le indennità di occupazione di terreni, le spese per permessi, oneri e diritti per estrazione dai fiumi e simili e da aree demaniali, e, per quanto applicabili, gli oneri tutti citati per scavi di sbancamento.

Il prezzo relativo alla sistemazione dei rilevati verrà applicato al volume totale dei rilevati costruiti per la formazione della sede stradale e relative pertinenze.

Esso comprende anche l'onere della preparazione del piano di posa del rilevato quali: l'eliminazione di radici, erbe, limi e le argille contenenti materie organiche e microrganismi che sussistano sul piano di posa del rilevato stradale.

Ove sia necessario, a richiesta della Direzione dei lavori, l'Impresa dovrà provvedere alla stabilizzazione del terreno in quanto appartenente alle categorie A/6-A/7 o quando l'indice di gruppo del terreno non superi 10, mescolando allo strato superficiale del terreno correttivo in rapporto occorrente a realizzare per lo spessore prescritto uno strato sufficientemente compatto ed impermeabile capace di evitare refluenti di argilla negli strati superiori o affondamenti di questi.

Tale strato comunque dovrà essere compattato fino ad ottenere una densità del 95% della massima.

Inoltre è compreso l'onere del rivestimento delle scarpate con terra vegetale per uno spessore di almeno 20 cm e la perfetta profilatura delle scarpate.

Il prezzo per lo scavo di sbancamento di bonifica verrà corrisposto solo nel caso che a richiesta della Direzione dei lavori venga spinto a profondità superiore a 20 cm sotto il piano di campagna e solo per i volumi eccedenti tale profondità; e a detto maggiore volume eccedente verrà estesa la contabilizzazione del rilevato.

La compattazione meccanica del rilevato sarà valutata a metro cubo quale compenso in aggiunta a quello della formazione dei rilevati, quando detta compattazione venga esplicitamente ordinata dalla Direzione dei lavori con apposito ordine di servizio.

b) Scavi di sbancamento e scavi di fondazione all'asciutto od in presenza di acqua per l'impianto di opere d'arte, ecc.

Ai sensi degli artt. "Scavi di Sbancamento" e "Scavi di Fondazione", si stabilisce che per le opere da eseguire nelle trincee verranno considerati come scavi per fondazione solamente quelli eseguiti al di sotto del piano orizzontale, od inclinato, secondo il pendio longitudinale, del fondo della cunetta sistemata. Tutti gli altri scavi eseguiti al di sopra del predetto piano, se anche servono per fare luogo alle murature, verranno considerati come scavi di sbancamento e saranno pagati a metro cubo coi prezzi relativi.

Nelle opere esterne alle trincee saranno considerati scavi di fondazione quelli posti al di sotto del piano di sbancamento o quelli al di sotto del piano orizzontale passante dal punto più basso del terreno naturale interessante la fondazione dell'opera.

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume eguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano orizzontale indicato all'art. "Scavi di Sbancamento" o come sopra è detto, e soltanto 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 e qualunque armatura e puntellazione occorrente.

Nel caso in cui venisse ordinato che il fondo dei cavi abbia pareti scampanate, la base di fondazione di cui sopra si intenderà limitata alla proiezione delle sovrastanti pareti verticali e lo scavo di scampanatura, per il suo effettivo volume, andrà in aggiunta a quello precedentemente computato.

Coi prezzi di elenco per gli scavi di fondazione e di sbancamento, oltre agli obblighi sopra specificati e a quelli emergenti del precedente articolo, l'Appaltatore dovrà ritenersi compensato:

- 1) di tutti gli oneri e spese relativi agli scavi in genere da eseguirsi con qualsiasi mezzo, paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto e indennità di deposito;
- 2) delle spese occorrenti: per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per le formazioni 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;
- 3) dell'eventuale perdita parziale od anche totale dei legnami impiegati nelle puntellazioni ed armature di qualsiasi entità, occorrenti per l'esecuzione degli scavi di fondazione o per sostenere ed evitare franamenti di pareti di cavi di sbancamento;
- 4) ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi di cui trattasi.

Gli scavi e tagli di scarpate da praticare nei rilevati già eseguiti, per la costruzione di opere murarie e di consolidamento, saranno sempre considerati e contabilizzati come scavi di sbancamento per tutta la parte sovrastante al terreno preesistente alla formazione dei rialzi stessi.

I prezzi di elenco per gli scavi di fondazione sono applicabili unicamente e rispettivamente al volume di scavo ricadente in ciascuna zona compresa fra la quota del piano superiore e quella del piano inferiore che delimitano le varie zone successive, a partire dalla quota di sbancamento fissata in uno dei modi sopra indicati e proseguendo verso il basso.

Pertanto la valutazione definitiva dello scavo eseguito entro i limiti di ciascuna zona risulterà dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione del volume stesso del prezzo di elenco fissato per lo scavo nella ripetuta zona.

I prezzi relativi agli scavi di fondazione sono applicabili anche agli scavi di fondazione per pozzi qualunque sia la loro sezione planimetrica.

Con i prezzi d'elenco, si intendono, altresì, compensati gli oneri che si incontrano per scavi che si debbano eseguire in presenza di acqua fino a quando l'altezza dell'acqua stabilizzata nei cavi non superi l'altezza di 20 cm ed essa non dipenda da cause occasionali come è indicato all'art. "Scavi di Fondazione" del presente Capitolato speciale di appalto.

Nei detti prezzi sono, altresì, compresi gli oneri derivanti da infiltrazioni di acqua fino a quando la portata si mantenga pari od inferiore a 5 litri al minuto primo e siano indipendenti da cause accidentali. E' compreso l'onere dei rinterri dei cavi intorno alle murature di fondazione e la pilonatura delle materie stesse.

c) Scavi subacquei.

Quando nei cavi di fondazione l'acqua che si stabilisce naturalmente supera i 20 cm, per la parte eccedente tale limite verrà corrisposto il compenso per scavo subacqueo.

Qualora la Direzione dei lavori ritenesse di fare eseguire l'esaurimento dell'acqua od il prosciugamento dei cavi, allo scavo verrà applicato il prezzo normale dei cavi di fondazione.

d) Scavi subacquei e prosciugamenti.

Saranno pagati a metro cubo con le norme e modalità prescritte nel presente articolo, lettera b), e per zone successive a partire dal piano di livello a quota 0,20 m sotto il livello normale delle acque stabilitesi nei cavi procedendo verso il basso. I prezzi di elenco n. \$MANUAL\$ sono applicabili anche per questi cavi unicamente e rispettivamente al volume di scavo ricadente in ciascuna zona compresa fra la quota del piano superiore e quella del piano inferiore che delimitano la zona stessa, come è indicato nell'elenco prezzi.

Pertanto la valutazione definitiva dello scavo eseguito nei limiti di ciascuna zona risulterà 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 (come pure se ciò debba farsi per mancanza di prezzi di scavi subacquei), lo scavo entro i cavi così prosciugati

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

Si richiama la nota relativa alla lettera a) precedente, per il caso che anche per gli scavi di cui alle lettere b) e c) siano previsti prezzi medi, qualunque sia la natura, consistenza e durezza dei materiali da scavare.

Art. 7.5 CARREGGIATA

a) Compattazione meccanica dei rilevati. - La compactazione meccanica dei rilevati sarà valutata a metro cubo, quale compenso in aggiunta a quello per la formazione dei rilevati.

b) Massicciata. - La ghiaia ed il pietrisco ed in generale tutti i materiali per massicciate stradali si valuteranno a metro cubo.

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 dei lavori verrà fatta o con canne metriche, oppure col mezzo di una cassa parallelepipedica senza fondo che avrà le dimensioni di m. 1,00 x 1,00 x 0,50.

All'atto della misurazione sarà in facoltà della Direzione dei 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'Impresa 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 ed 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, stabiliti a seconda delle diverse altezze da dare al sottofondo, l'Appaltatore s'intenderà compensato di tutti gli oneri ed obblighi prescritti nell'art. "*Fondazione in Pietrame e Ciottolami*".

- La misura ed 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 cilindature indicati nel precedente art. "*Cilindratura delle Massicciate*", s'intenderà compensata ogni spesa per noli, trasporto dei compressori a pie' 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, ai sensi dell'art. "*Cilindratura delle Massicciate*" 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

cilindrata col prezzo di elenco).

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:

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, 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, ed ogni altra spesa ed 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 purchè 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 ad 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 dei 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.

L'Amministrazione 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 ed 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, di porfido. - Gli acciottolati, i selciati, i lastricati e le pavimentazioni in cubetti saranno anch'essi pagati a metro quadrato coi prezzi nn. \$MANUAL\$

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 dei 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 dei lavori e per qualunque altra opera o spesa per dare i lavori ultimati ed 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. 7.6 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. 7.7 SEMINAGIONI E PIANTAGIONI

Le seminagioni sulle scarpate dei rilevati saranno valutate a superficie per la proiezione orizzontale delle scarpate stesse, mentre le piantagioni saranno valutate a numero di piantine attecchite.

Nei relativi prezzi, oltre la fornitura dei semi e delle piantine, è compresa la preparazione del terreno ed ogni onere per la piantagione come prescritto dall'omonimo articolo del Capitolo "Qualità e Provenienza dei Materiali - Modalità di Esecuzione di ogni Categoria di Lavoro - Ordine da Tenersi nell'Andamento dei Lavori". Nelle viminate è pure compreso ogni onere e garanzia per l'attecchimento. La valutazione viene fatta per metro quadrato.

Art. 7.8 MATERIALI A PIE' D'OPERA O IN CANTIERE

1° 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 col prezzo di elenco.

2° Pietra da taglio. - La pietra da taglio data a pie' d'opera grezza verrà valutata e pagata a volume col prezzo di elenco, calcolando il volume del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo in base alle dimensioni prescritte.

Le lastre, i lastroni ed altri pezzi a pie' d'opera grezzi da pagarsi a superficie saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile. Essi saranno pagati col prezzo di elenco.

3° Legnami. - Saranno pagati coi prezzi di elenco.

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 con prezzi di elenco.

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 coi prezzi di elenco.

Art. 7.9 MANO D'OPERA

I prezzi di elenco si riferiscono ad operai idonei e provvisti dei necessari attrezzi e comprendono sempre tutte le spese, percentuali ed accessorie nessuna eccettuata, nonchè il beneficio per l'Impresa.

Le frazioni di giornata verranno valutate a ore e mezze ore.

I prezzi delle mercedi per lavori in economia si applicheranno unicamente alla mano d'opera fornita dall'Appaltatore in seguito ad ordine del Direttore dei lavori.

Art. 7.10 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 dell'Amministrazione, il noleggio s'intenderà corrisposto per tutto il tempo durante il quale i meccanismi funzioneranno per conto dell'Amministrazione o resteranno a disposizione dell'Amministrazione 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.

8 Impianto elettrico illuminazione pubblica

8.1 - INDICAZIONI DI CARATTERE GENERALE

a) generalità

Tutti i materiali e gli apparecchi previsti nel presente contratto dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste esistano, dovranno possedere i requisiti previsti dalla Ig 791/77 e dovranno essere contrassegnati con il marchio .

8.2 - QUADRI ELETTRICI

a) generalità

Tutti i quadri previsti in questo appalto dovranno essere realizzati nel pieno rispetto della legislazione vigente e delle norme CEI 17-13.1 e delle norme CEI 23-51 e dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- prima della posa in opera dei quadri dovranno essere forniti alla Committente i rispettivi dati di ingombro
- prima dell'inizio delle operazioni di collaudo dovranno essere forniti:
 - gli schemi elettrici di potenza e funzionali
 - i certificati di collaudo previsti dalle norme CEI
 - raccolta di depliant illustrativi di materiali impiegati sui quadri per i quali necessitino istruzioni particolari per il montaggio/smontaggio o per la programmazione delle funzioni
 - semplice monografia per la manutenzione dei quadri.

b) carpenterie

Le carpenterie:

- dovranno essere di produzione commerciale, in metallo per quadri da installarsi all'interno di locali e in materiale isolante per quadri da installarsi all'esterno di edifici.
- dovranno essere finemente verniciate, secondo lo standard della Casa Costruttrice e dovranno essere poste in opera prive di difetti, graffi, deformazioni, ecc..
- potranno essere costituite da armadi o da cassette aventi dimensioni atte a contenere tutte le apparecchiature indicate nei relativi schemi, con una riserva di spazio di almeno il 30% sia per il montaggio di apparecchiature sia per le morsettiere.
- potranno essere del tipo in PVC o del tipo in vetroresina (se è prevista la costruzione in materiale isolante). Esse potranno essere del tipo basale o del tipo a cassetta e dovranno essere dimensionate in modo da consentire la riserva di spazio indicata al capoverso precedente
- i centralini d'unità immobiliare dovranno essere del tipo da incasso con grado di protezione IP40. La marca e il tipo dei centralini dovrà essere sottoposta alla DL per l'approvazione.

c) grado di protezione

Salvo diversa prescrizione, derivante da condizioni di posa particolari o per posa in ambienti particolari il grado di protezione (minimo) dei quadri dovrà essere il seguente:

- | | |
|--|------|
| - quadri posti in locali chiusi e dedicati | IP30 |
| - quadri posti in locali non dedicati | IP40 |
| - quadri posti all'esterno | IP65 |
| - quadri posti in locali ordinari | IP40 |
| - quadri posti in locali tecnologici | IP55 |

d) forme costruttive e ispezionabilità

In relazione alle forme costruttive richieste (indicate negli schemi o negli altri documenti di progetto) i quadri dovranno poter essere ispezionabili dal fronte/retro o dal fronte. Le cassette o i centralini dovranno essere completamente ispezionabili dal fronte.

e) apparecchiatura

Le apparecchiature montate sui quadri dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- **interruttori generali** - di tipo automatico magnetotermico con protezione su ogni polo e di tipo adatto al sezionamento (salvo indicazioni diverse riportate sugli schemi elettrici)
- **interruttori derivati** - di tipo automatico con protezione magnetica e termica sulle fasi e con protezione differenziale ove previsto negli schemi di progetto; la protezione magnetica dovrà essere effettuata con la caratteristica D, C e B secondo i circuiti sottesi (distribuzione secondaria, utenze terminali di FM e utenze terminali di illuminazione. Gli interruttori dovranno essere tutti di tipo adatto al sezionamento
- **Icn degli interruttori** - in mancanza di indicazioni negli schemi elettrici dei quadri, la Icn degli interruttori automatici dovrà essere di almeno 6 KA per l'interruttore generale e di 4,5 KA per gli interruttori installati nei quadri derivati
- Ove previsto negli schemi elettrici di progetto è ammessa la "protezione serie".
- **protezione differenziale** - dovranno essere usati relè differenziali di tipo diverso secondo i circuiti da proteggere e precisamente:

- distribuzione primaria	selettivi	Id=0.3A;
S		
- alimentazione di utenze di forza motrice	istantanei	Id=0.3 o 0.03A;
AC		
- alimentazione di utilizzatori luce interni	istantanei	Id=0.03A;
AC		
- alimentazione di utilizzatori luce esterni	istantanei	Id=0.03A;
AC		
- **contattori** - i contattori adoperati dovranno avere una I_{th} superiore alla taratura dell'interruttore che precede; i contattori dovranno essere di tipo bipolare per circuiti monofasi e di tipo quadripolare per circuiti trifasi con neutro.
Tutti i contattori dovranno essere dimensionati 1,5 volte la corrente nominale del carico e dovranno disporre del selettore man-0-aut.
- **apparecchiatura di controllo** – tutti i quadri dovranno essere dotati di apparecchiature di controllo, costituita da:
 - quadri generali:*
 - lampade di presenza tensione del tipo a scarica con fusibili di protezione collegate a valle dell'interruttore generale
 - quadri derivati*
 - lampade di presenza tensione del tipo a scarica con fusibili di protezione collegate a valle dell'interruttore generale
- **disposizioni di carattere generale** - compatibilmente con quanto offre il mercato dovranno essere impiegati materiali omogenei per marca e qualità.
Ciò significa che gli elementi accessori, quali contattori, orologi, temporizzatori, ecc. dovranno essere della stessa marca degli interruttori.

f) cablaggio dei quadri

Il cablaggio dei quadri dovrà essere eseguito rispettando le seguenti indicazioni:

- **sbarre** - ogni quadro dovrà essere provvisto di idoneo sistema di sbarre cui faranno capo i diversi conduttori in numero pari a quello dei poli degli interruttori adoperati.
La disposizione riguarda anche le connessioni di gruppi di interruttori sotto un sub-generale (o generale di settore), **qualora gli interruttori sottesi siano superiori a 3 unità mono-trifasi.**
- **conduttori di potenza** - i conduttori di potenza per il collegamento tra le sbarre e i poli d'ingresso degli interruttori dovranno essere di tipo N07V-K nella sezione minima di 6 mmq. I conduttori uscenti dai vari interruttori dovranno essere di tipo N07V-K con sezione commisurata alla portata dell'interruttore.

- **conduttori per i circuiti ausiliari** - i conduttori per i circuiti ausiliari potranno essere di tipo N07V-K con sezione commisurata alla tensione di alimentazione.
- **colorazioni** - i cavi dovranno essere distinguibili per colorazioni e per mezzo di indicazioni alfanumeriche riportate sia in uscita dall'interruttore sia in arrivo alle morsettiere.
Il conduttore neutro deve essere in ogni caso di colore celeste chiaro.
I cavi dei circuiti ausiliari dovranno avere una colorazione diversa da quella dei conduttori di fase al fine di poter essere immediatamente identificati. Qualora la tensione ausiliaria sia pari alla tensione stellata di sistema, il conduttore neutro deve essere di colore celeste chiaro.
- **morsettiere** - le morsettiere saranno in genere poste nella parte bassa dei quadri; esse saranno costituite da singoli morsetti di tipo componibile in resine autoestinguenti, con serraggio dei conduttori a pressione indiretta e con viti antiallentamento; il morsetto di neutro e/o di terra dovrà essere colorato rispettivamente di celeste chiaro o giallo/verde.
 - la sezione minima dei morsetti per i cavi di potenza dovrà essere di 6 mmq.
 - la sezione minima dei morsetti per i cavi ausiliari o di comando dovrà essere di 2,5 mmq.
- **collettore di terra** - ogni quadro dovrà essere provvisto di una sbarra di rame avente sezione non inferiore a 50 mmq; la sbarra dovrà essere provvista in fabbrica di fori filettati adatti per viti non inferiori a 6M; la sbarra di terra dovrà essere posta nella parte bassa del quadro.
La presente disposizione non si applica a quadri di piccole dimensioni (tipo centralino) per i quali potranno essere adoperate le apposite morsettiere in ottone.

g) varie

Ogni quadro dovrà essere identificato da apposita targhetta inamovibile sulla quale devono essere indicate le caratteristiche elettriche del quadro secondo quanto indicato nelle norme di riferimento.

Ogni quadro deve essere dotato di schema e di verbale di collaudo eseguito dalla ditta costruttrice secondo quanto indicato dalle norme CEI soprarichiamate.

Ogni quadro deve essere dotato di targhette inamovibili in per la individuazione di ogni singolo interruttore, selettore, lampada di segnalazione, ecc..

I quadri non costruiti direttamente dall'installatore, acquistati cioè da ditte specializzate, dovranno essere muniti del contrassegno CE, secondo quanto previsti dalle vigenti disposizioni legislative.

8.3 - APPARECCHIATURA DI BASSA TENSIONE

a) generalità

Tutti i materiali e gli apparecchi previsti nel presente contratto dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste esistano.

b) corpi illuminanti

I corpi illuminanti dovranno essere forniti e messi in opera o solo messi in opera secondo le istruzioni impartite dalla D.L. Vedi punto 8.7.

8.4 - CAVI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE

a) generalità

Tutti i cavi previsti nel progetto dovranno:

- essere stati dimensionati secondo quanto previsto dalle norme CEI in vigore. I calcoli per il

dimensionamento dovranno essere eseguiti considerando una temperatura ambiente di 30°C.

- essere di tipo conforme alle norme CEI applicabili al tipo di cavo scelto, con particolare riferimento alle CEI 20-22; CEI 20-35 e CEI 20-37
- essere in pezzatura unica dalla morsettiera di partenza a quella d'arrivo
- essere contrassegnati con cartellini alfanumerici imperdibili posti sulla parte terminale presso le morsettiere dei quadri e all'interno delle scatole di derivazione
- essere muniti del contrassegno IMQ o equivalente CEE.

b) sezioni minime dei cavi

Le anime dei cavi impiegati dovranno avere le seguenti sezioni minime:

- circuiti di illuminazione 1,5 mmq
- circuiti di forza motrice 2,5 mmq
- conduttori di messa a terra conformi alle norme CEI 64-8

c) caduta di tensione

Salvo diversa prescrizione, il valore della caduta di tensione, riscontrabile al termine di ciascuna linea e a pieno carico, non dovrà essere superiore al 4% del valore della tensione nominale del sistema.

d) identificazione dei conduttori

Tutti i cavi e i conduttori adoperati dovranno essere chiaramente identificabili, individuabili e distinguibili in tutti i punti accessibili dei vari circuiti (morsettiere dei quadri, morsettiere delle cassette di derivazione, ecc.). Saranno pertanto adoperate le colorazioni previste dalle tabelle UNEL 00722-74.

In particolare dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni:

- conduttori di fase marrone - grigio - marrone
- conduttori di neutro celeste chiaro
- conduttori di terra giallo/verde.

Nel cablaggio dei quadri, qualora si utilizzi per i conduttori di fase lo stesso colore di isolante, le fasi dovranno essere marcate con appositi contrassegni.

e) caratteristiche dei cavi

Dovranno essere impiegati i seguenti tipi di cavi:

- FG7OR per i circuiti di distribuzione primaria con percorsi esterni
- N07V-K per tutti i circuiti di distribuzione secondaria (interna) in tubazioni di PVC

f) posa dei cavi

Per la posa dei cavi necessari all'impianto in oggetto si dovranno rispettare le seguenti indicazioni:

- **posa dei cavi in tubazioni interrato**
 - dovranno essere esclusivamente del tipo con guaina antiabrasiva unipolari o multipolari.
 - Il diametro interno delle tubazioni dovrà essere almeno 1,3 volte superiore al diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori ivi contenuti
- **posa dei cavi entro tubazioni in PVC**
 - i cavi posati entro tubazioni in PVC potranno essere del tipo senza guaina antiabrasiva.
 - valgono per questo tipo di posa le indicazioni riportate al precedente capoverso.

g) costruzione dei cavidotti

In generale l'impianto elettrico dovrà essere sfilabile. Le tubazioni e le canalizzazioni potranno essere montate in vista o a scomparsa.

In genere si dovranno rispettare le seguenti indicazioni:

- il diametro interno del tubo più piccolo non dovrà essere inferiore a 20 mm
- il tracciato dei tubi e delle canalizzazioni dovrà essere sviluppato con percorsi orizzontali e verticali
- le curve saranno effettuate con raccordi e piegature tali da non danneggiare le tubazioni

- ad ogni brusca deviazione dal percorso, resa necessaria dalla struttura dei locali, ad ogni derivazione da linea principale o secondaria, le tubazioni saranno intervallate con scatole di derivazione
- tutti i materiali come malta, trucioli, ecc., che durante l'esecuzione dei lavori dovessero ostruire accidentalmente una qualunque tubazione, dovranno essere accuratamente rimossi senza recare danno alle tubazioni medesime.
- **tubazioni sottointonaco per il contenimento delle linee elettriche a semplice isolamento**
Le tubazioni dovranno essere suddivise per colorazione, essere di tipo pesante antischiacciamento ed essere munito di filo di traino in acciaio zincato. Si evidenzia che i conduttori elettrici dovranno essere infilati solo a "stanza finita". E' pertanto onere dell'impresa verificare puntualmente durante i lavori edili che tali tubazioni siano perfettamente pulite e dimensionate in abbondanza per consentire l'infilaggio dei cavi.

h) cassette di derivazione

Per l'esecuzione di giunzioni e/o derivazioni tra cavi dovranno essere adoperati i seguenti tipi di cassette:

- PVC IP44/55 nel caso d'impiego di tubazioni in PVC di tipo rigido
- PVC incasso nel caso di tubazioni in PVC incassate

In particolare dovranno essere osservate le seguenti indicazioni:

- l'ingresso dei cavi nelle cassette da esterno deve essere eseguito in modo che il grado di protezione della scatola sia mantenuto anche sull'ingresso dei cavi
le cassette esposte dovranno essere fissate alle strutture in modo conveniente, per mezzo di viti cadmate o in ottone, con staffe, se necessarie, trattate contro l'ossidazione
- le cassette in lega di alluminio dovranno essere sempre e in tutti i casi collegate al conduttore di protezione. E' ammesso derogare a quanto sopra solo nel caso in cui i cavi siano solo in transito nella cassetta e muniti di guaina antiabrasiva
- tutte le cassette di derivazione, necessarie per l'esecuzione dei lavori di quest'appalto, dovranno essere scelte in funzione del tipo di sistema portacavo adoperato e in osservanza a quanto indicato nelle descrizioni contenute nell'elenco dei prezzi unitari"
- le cassette di derivazione da applicarsi a portacavo costituiti da canalette in PVC dovranno essere del tipo adatto a non consentire la promiscuità tra cavi di sistemi diversi
- tutte le giunzioni tra conduttori elettrici dovranno essere eseguite entro cassette di derivazione munite di coperchio fissato con viti per mezzo di appositi morsetti
- i morsetti potranno essere di tipo fisso o di tipo volante; in quest'ultimo caso il cappuccio isolante dovrà essere di tipo imperdibile

NOTA: non sono ammessi morsetti volanti nei quali il serraggio dei conduttori è affidato ad una spirale metallica.

8.5 - IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALE

a) generalità

Esso sarà eseguito in osservanza delle norme CEI 64-8 e 64-12.

Tutte le parti metalliche esposte non percorse da corrente elettrica e facenti parte di apparecchiature elettriche e qualsiasi altra apparecchiatura o impianto elettrico funzionante alla tensione nominale verso terra superiore a 50Vca , dovranno essere collegate a terra.

b) elementi componenti l'impianto di terra

L'impianto di terra sarà composto dai seguenti elementi:

1) *dispersore di profondità* - esso dovrà essere del tipo ad elementi componibili in acciaio pieno zincato diametro 20mm, di lunghezza minima 1,5 metri, con grammatura dello zinco non inferiore a 500g/mq Il dispersore dovrà essere completo di manicotti di giunzione, di prolunghie, di morsetti di vario genere in funzione delle esigenze di installazione. I vari elementi del dispersore dovranno essere infissi al suolo, per quanto possibile verticali, con le modalità

previste dal Costruttore al fine di evitare danneggiamenti. I dispersori dovranno essere posizionati ad una interdistanza di almeno 16 metri. I dispersori dovranno essere individuati per mezzo di appositi cartelli normalizzati.

I dispersori verticali dovranno essere ispezionabili. La Ditta appaltatrice dell'impianto elettrico dovrà dare l'assistenza necessaria all'Impresa per i lavori edili per la posa dei pozzetti di ispezione.

2) *dispersore orizzontale* - esso dovrà essere costituito da corde in rame di sezione non inferiore a 35 mmq di tipo non isolato e semirigido, poste ad intimo contatto col terreno ad una profondità di almeno 50 cm. Potranno essere usati tondini o piattine in acciaio zincato, aventi sezione uguale o superiore a 50 mmq, con grammatura dello zinco uguale o superiore a 500g/mq.

3) *dispersori naturali* - l'impianto di terra potrà essere integrato dai ferri d'armatura della struttura in cemento armato, qualora ciò sia possibile.

4) *giunzioni* - le giunzioni tra i vari elementi dell'impianto di terra dovranno essere realizzate in modo robusto per sopportare sforzi meccanici. I collegamenti tra elementi dell'impianto non più ispezionabili a lavori ultimati dovranno essere protetti contro la corrosione con idonei ed efficaci sistemi. Ovvero collegare elementi in rame a elementi in acciaio zincato dovranno essere adoperati morsetti in zama, in rame stagnato, ecc. al fine di evitare fenomeni di corrosione di origine galvanica.

5) *conduttori di terra* - si definiscono così i conduttori che collegano l'impianto di terra al collettore principale di terra. Essi saranno costituiti da cavi in rame di tipo semirigido qualità H07V-U ed avranno una sezione non inferiore a 35 mmq. Il tratto tra l'impianto di terra e il collettore di terra dovrà essere in esecuzione sfilabile.

6) *conduttori di protezione* - saranno costituiti da cavi unipolari; essi dovranno essere collegati al collettore principale di terra (o ai collettori secondari) per mezzo di viti con dato cadmate o in ottone, con terminazione del cavo realizzata con capocorda a compressione ad occhio.

7) *conduttori equipotenziali* - saranno costituiti da cavi unipolari nella sezione minima di 6 mmq e dovranno essere collegati al collettore di terra secondo le modalità indicate al precedente punto 6.

8) *sezioni dei conduttori di protezione ed equipotenziali* - le sezioni dei cavi da impiegare per i conduttori di protezione ed equipotenziali dovranno essere scelte, o dimensionate, in stretta osservanza a quanto indicato nelle norme CEI 64-8 e 64-12.

8.6 - MISURE E VERIFICHE

a) generalità

Ai sensi di quanto previsto dalle norme CEI 64-8, al termine dei lavori e comunque prima che gli impianti siano consegnati alla Committente, l'impresa dovrà eseguire tutta una serie di misure e verifiche per le quali dovrà essere redatto apposito protocollo (da consegnarsi alla D.L. in almeno 5 copie).

Le misure e le verifiche sono:

- misura della resistenza del collegamento tra l'impianto generale di terra e le barre collettrici dei quadri installati
- misura della resistenza del collegamento tra tutte le masse e/o prese di terra degli utilizzatori e il rispettivo nodo o la barra collettrice di terra del quadro interessato
- misura della resistenza del collegamento tra tutte le tubazioni e/o canalizzazioni dell'impianto termoidrico e la barra collettrice di terra del quadro preso a riferimento
- misura della resistenza di isolamento delle linee elettriche in partenza da ciascun quadro
- verifica dell'efficienza di tutti i dispositivi differenziali installati

L'impresa dovrà indicare nel protocollo delle misure e verifiche, i tipi, le marche e i numeri di matricola degli strumenti adoperati per l'esecuzione delle prove.

8.7 - ELENCO MARCHE

L'impianto di illuminazione pubblica è sottoposta all'approvazione dell'Ufficio Comunale di Prato Illuminazione Pubblica e Manutenzione. Il progetto è stato approvato dal Comune e dal relativo ufficio di cui sopra, in data 26/06/2012, con le seguenti tipologie di illuminazione pubblica :

- apparecchio illuminante su palo h=4,00 mt. f.t. di marca Philips mod. City Spirit Street BDS480GRN59-25/740 DM GR 60P (completo di lampada led); palo siderpali cdi 4500/3 h.tot. 4.50mt. h.ft. 4.00 mt. diam. base 105 mm. testa 60 mm. spess. 3 mm., completo di portella e morsettiera - 3 lavorazioni standard verniciato RAL
- apparecchio illuminante a led applicazione incasso a terreno Philips mod. Marker Led colore bianco tipo BBG300 d.50mm incasso a pavimento, colore bianco completo di scatola da preincasso + incasso

INDICE

LAVORI STRADALI

1) Oggetto dell'Appalto - Designazione Forma e Principali Dimensioni	pag.	3
1) Oggetto dell'Appalto	"	3
2) Designazione Sommaria delle Opere	"	3
3) Dimensioni Forma Trasversale e Caratteristiche della Strada	"	3
4) Massicciata	"	4
5) Trattamenti Superf. - Rivestim. e Penetraz. - Paviment. in Genere	"	5
6) Variazioni delle Opere Progettate	"	5
2) Qualità e Provenienza Materiali - Modalità di Esecuzione Categoria di Lavoro	"	7
1) Qualità e Provenienza dei Materiali	"	7
2) Tracciamenti	"	12
3) Scavi e Rilevati in Genere	"	13
4) Rilevati Compattati	"	14
5) Scavi di Sbancamento	"	15
6) Scavi di Fondazione	"	15
7) Armature e Sbadacchiature Speciali per gli Scavi di Fondazione	"	16
8) Malte e Conglomerati	"	17
9) Muratura di Mattoni	"	19
10) Stratificazione di Asfalto Colato	"	19
11) Drenaggi e Fognature	"	19
12) Lavori Eventualmente non Previsti	"	21
13) Ordine da Tenersi nell'Andamento dei Lavori	"	21
3) Carreggiata	"	23
1) Costipamento del Terreno in Sito	"	23
2) Modificazione dell'Umidità in Sito	"	23
3) Fondazioni	"	23
4) Fondazione in Pietrame e Ciottolami	"	24
5) Fondazione in Ghiaia o Pietrisco e Sabbia	"	24
6) Massicciata	"	24
7) Cilindratura delle Massicciate	"	25
8) Massicciata per il Supporto di Rivestimenti di Notevole Spessore	"	27
9) Prescrizioni per la Costruzione di Strade con Sovrastruttura in Terra Stabilizzata	"	27
10) Studi Preliminari - Prove di Laboratorio in Sito	"	29
11) Attrezzatura di Cantiere	"	30
12) Operazioni Preliminari	"	30
13) Fondazioni	"	31
14) Massicciata in Misto Granulometrico a Stabilizzazione Meccanica	"	31
15) Norme per la Costruzione di Sovrastrutture in Terra Stabilizzata con Cemento	"	32
16) Norme per la Costruzione di Sovrastrutture in Terra Stabilizzata con Legante Bituminoso	"	34
17) Norme per la Costruzione di Sovrastrutture con Pozzolana Stabilizzata con Calce Idrata	"	36
18) Fondazioni Stradali in Conglomerato Cementizio	"	36
19) Pavimentazioni in Conglomerato Cementizio	"	39
20) Rete a Maglie Saldate in Acciaio per Armature di Fondazioni o Pavimentazioni in C.C.	"	39
21) Preparaz. della Superf. delle Massicciate Cilindrate da Sottoporre a Trattamenti Superf.	"	40
22) Eventuali Delimitazioni e Protezione dei Margini dei Trattamenti Bituminosi	"	40
23) Trattamenti Superficiali Ancorati Eseguiti con Emulsioni Bituminose	"	41
24) Trattam. Superf. Ancorati con Emulsioni Bitumin. (Prima Mano a Freddo - Seconda a Caldo)	"	42
25) Trattamento Superficiale con Bitume a Caldo	"	43
26) Trattamenti Superficiali a Semipenetrazione con Catrame	"	43
27) Trattamenti Superficiali a Freddo per Applicazione su Nuove Massicciate	"	44

28) Trattamenti Superf. in Polvere di Roccia Asfaltica su Precedenti Trattamenti Bituminosi	"	
	46	
29) Trattamento Superficiale con Miscela Fluida di Polvere di Roccia Asfaltica	"	47
30) Massicciata a Macadam Bituminoso Mescolato in Posto	"	48
31) Ricostruzione di Vecchie Massicciate Secondo il "Retread Process"	"	48
32) Manti con Pietrischetto Bitumato a Freddo Miscelato a Detrito di Roccia Asfaltica	"	49
33) Trattamento di Semipenetrazione con Due Mani di Bitume a Caldo	"	49
34) Trattamento a Penetrazione con Bitume a Caldo	"	49
35) Rinforzi di Zone Particolari Mediante Conglomerati Bituminosi	"	50
36) Manti Eseguiti Mediante Conglomerati Bituminosi Semiaperti	"	52
37) Manti Sottili Eseguiti Mediante Conglomerati Bituminosi Chiusi	"	53
38) Conglomerato in Polvere di Roccia Asfaltica e Bitume Liquido	"	55
39) Pavimentazioni Diverse	"	57
40) Segnaletica	"	60
41) Seminagioni e Piantagioni	"	60
42) Preparazione del Sottofondo	"	60
5) Pavimentazione piazza di progetto e percorsi pedonali	"	60
6) Elementi di arredo urbano	"	61
1) Seduta	"	61
7) Norme per la Misurazione e Valutazione delle Opere	"	62
1) Norme Generali	"	62
2) Lavori in Economia	"	63
3) Materiali a piè d'Opera	"	63
4) Movimento di Materie	"	63
5) Carreggiata	"	66
6) Cigli e Cunette	"	68
7) Seminagioni e Piantagioni	"	68
8) Materiali a Piè d'Opera o in Cantiere	"	68
9) Mano d'Opera	"	68
10) Noleggi	"	69
8) Specifiche Tecniche Impianto Illuminazione Pubblica	"	75
1) Indicazioni Di Carattere Generale	"	75
2) Quadri Elettrici	"	75
3) Apparecchiatura di Bassa Tensione	"	77
4) Cavi Elettrici di Bassa Tensione	"	77
5) Impianto Di Terra Ed Equipotenziale	"	79
6) Misure E Verifiche	"	80
7) Elenco Marche	"	81