



CITTA' DI CASALE MONFERRATO

SETTORE GESTIONE URBANA E TERRITORIALE

**PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO PER LAVORI DI
MANUTENZIONE ORDINARIA PERIODICA STRADE
COMUNALI E VICINALI DI USO PUBBLICO DELLA CITTA' E
DEL TERRITORIO – elenco annuale 2012 -**

RELAZIONE TECNICA GENERALE

CASALE MONFERRATO 31.10.2013

IL PROGETTISTA

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Il progetto è finalizzato a garantire la manutenzione ordinaria periodica delle strade comunali e vicinali di uso pubblico della città e del territorio di Casale Monferrato.

I lavori potranno interessare tutta la rete stradale comunale localizzata sia nel concentrico cittadino che delle frazioni.

Gli interventi saranno individuati dal Direttore dei Lavori sulla scorta della normale programmazione di manutenzione ordinaria prevista che non può essere svolta dai Servizi Tecnici Comunali in quanto, questi ultimi, carenti sia dal punto di vista della dotazione di mezzi d'opera specifici che di manod'opera specializzata nello svolgere alcune lavorazioni previste. Saranno altresì realizzati gli interventi che scaturiranno da eventi imprevisti ed imprevedibili e non rientranti nella normale programmazione di manutenzione ordinaria che di volta in volta si vengono a creare durante l'arco temporale del contratto.

I lavori di manutenzione ordinaria previsti dal presente progetto, ricadenti sulle strade Comunali e Vicinali di uso Pubblico della Città, soggette oltreché al normale deperimento d'uso, all'azione degli agenti atmosferici si possono riassumere come di seguito descritto:

Opere di manutenzione a tratti di marciapiede

Opere di manutenzione a opere edili per impinati di Illuminazione Pubblica

Opere di manutenzione alla rete di raccolta e smaltimento acque meteoriche

Opere di manutenzione a pavimentazioni bituminose

Opere di manutenzione a pavimentazioni in materiale lapideo

OPERE DI MANUTENZIONE A TRATTI DI MARCIAPIEDE

Le nuove cordolature saranno realizzate in granito di dimensioni pari a cm. 12 x 25 di altezza con smusso sul lato posto verso strada di cm. 1 x 1.

La realizzazione delle pavimentazioni pedonali verrà effettuata mediante la fornitura e posa di elementi in cls vibrocompresso di tipo "autobloccante" avente dimensioni di cm. 12 x 24 circa ed uno spessore di cm. 6. La colorazione delle suddette mattonelle sarà definita all'atto dell'esecuzione dei lavori direttamente dalla Direzione Lavori. La posa dovrà avvenire su sottofondo in sabbia debitamente stagiato con le dovute pendenze ed avente lo spessore di cm. 4.

Ove si renderà necessario sarà altresì realizzato uno strato di sottofondo in cls dosato a 200 Kg/mc. di cemento R325, avente uno spessore di cm. 10 e successiva stesa di Guaina Impermeabilizzante previa imprimitura della superficie con primer bituminoso e successiva applicazione di doppia membrana prefabbricata elastoplastomerica, di cui la prima armata in vetro velo rinforzato, dello spessore di mm 4 e flessibilità a freddo -10 °C, e la seconda, con certificato icite, armata con tessuto non tessuto di poliestere prodotto da filo continuo, dello spessore di mm 4 e flessibilità a freddo -20 °C

OPERE DI MANUTENZIONE A OPERE EDILI PER IMPIANTI DI I.P.

Le opere che si prevedono necessarie sono le seguenti:

1. posa di un cavidotto in PVC di tipo corrugato a doppia parete di colorazione rossa conforme alle norme UNI 7441-7447-7448 di diametro pari a cm. 11, completo di filo tutore e posato con cappa e rinfiacco di cls dosato a 200 kg./mc. di cemento tipo R325

2. realizzazione di nuovi blocchi di fondazione in cls dosato a 300 kg./mc. di cemento tipo R325 delle dimensioni di cm. 100 x 100 x 100 completi di tupo guaina in PVC pesante di diemtro idoneo all'alloggiamento dei nuovi pali.
3. fornitura e posa di tutti i pozzetti in cls posti in corrispondenza di ogni blocco di fondazione ed in corrispondenza dei punti di alimentazione del nuovo impianto. I pozzetti del tipo "senza fondo" avranno dimensioni di cm. 40 x 40 x 40 e saranno rinfiacati a tutta altezza con uno strato di cls dosato a 150 Kg/mc. di cemento tipo R325 per uno spessore minimo di cm. 10 saranno completati con la posa di chiusino in ghisa sferoidale di classe C250 conforme alla nora UNI EN 124.

La tipologia e la caratteristica di tali opere rispecchia quella già esistente nel territorio comunale.

MANUTENZIONE ALLA RETE DI RACCOLTA DI ACQUE METEORICHE

Si prevede, ove necessita, la sostituzione dei pozzetti per la raccolta delle acque meteoriche mediante la fornitura e posa di pozzetto in cls di dimensioni di cm. 40 x 40 x 45 completo di chiusino o griglia in ghisa del tipo sferoidale di classe C250 di peso circa 40 kg.

I suddetti pozzetti dovranno essere posati su platea di sottofondo di spessore minimo pari a cm. 15.

Si dovrà altresì prevedere l'eventuale muratura in mattoni pieni e malta cementizia debitamente intonacata sulle pareti interne per la posa della griglia alle quote di progetto ed il rifacimento dell'allaccio alla fognatura comunale esistente mediante fornitura e posa di tubo in PVC rigido per fognature serie UNI 7447-85 tipo 303 di diametro pari a cm. 20

MANUTENZIONE PAVIMENTAZIONI STRADALI BITUMATE

DEMOLIZIONE PAVIMENTAZIONE REALIZZATA CON FRESE

La demolizione della parte della sovrastruttura 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; su parere della D.L. potranno essere impiegate fresatrici a sistema misto (preriscaldamento leggero) purché non compromettano il legante esistente nella pavimentazione da demolire.

Le attrezzature dovranno essere tutte perfettamente efficienti e funzionanti e con caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla Stazione Appaltante. La superficie del cavo (nel caso di demolizioni parziali del pacchetto) dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possono compromettere l'aderenza dei nuovi tappeti da porre in opera.

L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione definiti dalla D.L. Qualora questi dovessero risultare inadeguati a contingenti situazioni in essere e comunque diversi per difetto o per eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro l'impresa e' tenuta a darne immediata comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica.

Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio.

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

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o sub-corticali dovrà essere eseguita con attrezzature approvate dalla D.L. munite di spazzole e dispositivi aspiranti in grado di dare un piano depolverizzato, perfettamente pulito.

Se la demolizione dello strato legato a bitume interessa uno spessore inferiore ai 15 cm. potrà essere effettuata con un solo passaggio di fresa, mentre per spessori superiori a 15 cm. si dovranno effettuare due passaggi di cui il primo pari a 1/3 dello spessore totale avendo cura di formare un gradino tra il primo ed il secondo strato demolito di almeno 10 cm. di base di lato.

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

Sia la superficie risultante dalla fresatura che le pareti del cavo dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente pulite, asciutte e uniformemente rivestite dalla mano di attacco di legante bituminoso tal quale o modificato.

CONGLOMERATI BITUMINOSI A CALDO

a Conglomerato bituminoso per strato di base

a.1 Descrizione

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed additivo calcareo (filler), impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e/o metallici.

Lo spessore della base è prescritto nei vari tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione Lavori.

a.2 Aggregati

I requisiti di accettazione degli aggregati impiegati nei conglomerati bituminosi per strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel CNR B.U. n° 139.

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati (nella misura che di volta in volta sarà stabilita a giudizio della Direzione Lavori e che comunque non potrà essere inferiore al 40% della miscela degli aggregati) e da ghiaie che dovranno rispondere al seguente requisito:

- perdita di peso alla prova Los Angeles (CNR B.U. n° 34), eseguita sulle singole pezzature, inferiore al 30%

In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie naturali o di frantumazione (la percentuale di queste ultime sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori in relazione ai valori di scorrimento delle prove Marshall, ma comunque non dovrà essere inferiore al 30% della miscela delle sabbie), che dovranno rispondere al seguente requisito:

- equivalente in sabbia (CNR B.U. n° 27) superiore a 50.

Gli additivi, provenienti dalla macinazione di rocce calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- setaccio UNI 0.18 (ASTM n° 80) : % passante in peso = 100

- setaccio UNI 0.075 (ASTM n° 200) : % passante in peso = 90

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

a.3 Legante

Il bitume dovrà essere del tipo 60/70 o del tipo 80/100.

Esso dovrà avere i requisiti prescritti nelle norme di accettazione dei bitumi (CNR B.U. n° 68)

Per le valutazioni delle caratteristiche di: penetrazione e punto di rammolimento si useranno rispettivamente le seguenti normative: CNR B.U. n° 24 e CNR B.U. n° 35.

Il bitume dovrà avere inoltre un indice di penetrazione (UNI 4163) compreso tra - 1.00 e + 1.00.

a.4 Miscela

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante % totale in peso
Crivello 40	100
Crivello 30	80 - 100
Crivello 25	70 - 95
Crivello 15	45 - 70
Crivello 10	35 - 60

Crivello 5	25 - 50
Setaccio 2	20 - 40
Setaccio 0,4	6 - 20
Setaccio 0,18	4 - 14
Setaccio 0,075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3,50% ed il 4,50% riderito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (CNR B.U. n° 30) eseguita su provini costipati con 75 colpi per faccia, dovrà essere superiore a 600 Kg.;
- lo scorrimento Marshall, sugli stressi provini, dovrà essere compreso tra 2 e 4 mm.;
- la rigidità Marshall, cioè il rapporto tra stabilità e scorrimento, dovrà essere superiore a 250;
- gli stessi provini, da sottoporre alla prova Marshall, dovranno presentare una percentuale di vuoti compresa tra 4% e 8%

a.5 Controllo dei requisiti di accettazione

L'Impresa ha l'obbligo di afre eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione.

L'Impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Impresa ha ricavato la ricetta ottimale.

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricette. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali del conglomerato in opera.

In corso d'opera saranno effettuati prove e controlli della miscela presso un laboratorio autorizzato con una frequenza pari a 1 prelievo ogni 500 mc. La Direzione Lavori si riserva comunque la possibilità di effettuare prove e controlli ogni qual volta lo riterrà opportuno.

Su tali prelievi verranno effettuate le seguenti prove:

- verifica della composizione del conglomerato (analisi granulometrica e percentuale di bitume)
- verifica delle caratteristiche Marshall (stabilità, scorrimento e percentuale dei vuoti residui)

a.6 Formazione delle miscele

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

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

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

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

Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli aggregati con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.

La temperatura degli aggregati, all'atto della mescolazione, dovrà essere compresa tra 155° e 165° C e quella del legante tra 160° e 170° C, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.

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

a.7 Posa in opera delle miscele

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza ai requisiti di quota, sagoma e indeformabilità.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

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

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali; il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della nuova stesa.

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

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di acceramento; il taglio non dovrà mai essere normale all'asse della strada, ma obliquo rispetto ad esso di 10° - 15°, con la parte più arretrata verso l'esterno della strisciata.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezionamento al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130° C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibranti gommati con l'ausilio di ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi peso idoneo in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Al termine della compattazione lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall riscontrate dal prelievo in fase di stesa o all'impianto. Tale valutazione sarà eseguita secondo norma CNR B.U. n° 40 su carote aventi diametro di 15 cm.; il valore risulterà dalla media di due determinazioni. Tali verifiche verranno effettuate con una frequenza pari a un prelievo ogni 500 mc. di stesa, comunque la Direzione Lavori si riserva la possibilità di eseguire detti controlli ogni qual volta lo riterrà opportuno.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità e ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga m. 4, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato, dovrà aderirsi uniformemente. Saranno tollerati scostamenti contenuti del limite di 10 mm. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

b Conglomerato bituminoso per strati di collegamento e di usura

b.1 Descrizione

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi mescolati con bitume a caldo e steso in opera mediante macchine vibrofinitrici e compattato con rulli gommati e lisci.

b.2 Aggregati

I requisiti di accettazione degli aggregati impiegati nei conglomerati bituminosi per strato di collegamento e strato di usura, dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nella norma CNRN B.U. n° 139.

La natura litologica degli aggregati dovrà, comunque, essere approvata dalla Direzione Lavori.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso potrà essere costituito da pietrischetti e graniglie anche di provenienza petrografica diversa purché alle prove presso elencate, risponda ai seguenti requisiti:

- per strati di collegamento:
perdita in peso alla prova Los Angeles (CNR B.U. n° 34) inferiore al 25%, eseguita sulle singole pezzature;
spogliamento in acqua (CNR B.U. n° 138 inferiore al 5%
- per strati di usura
perdita in peso alla prova Los Angeles (CNR B.U. n° 34) inferiore al 25%, eseguita sulle singole pezzature;
spogliamento in acqua (CNR B.U. n° 138) nullo

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie di frantumazione e da sabbie naturali di fiume. La percentuale delle sabbie provenienti da frantumazione sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori, in relazione ai valori di stabilità e scorrimento Marshall che si intendono raggiungere; ma comunque non dovrà essere inferiore al 50% della miscela delle sabbie.

L'equivalente in sabbia dell'aggregato fino della miscela, determinato secondo prova CNR B.U. n° 27 non dovrà essere inferiore a 60%.

Gli additivi, provenienti dalla macinazione di rocce calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare agli stessi requisiti per il conglomerato bituminoso per strato di base.

b.3 Legante

Il bitume dovrà rispondere alle stesse prescrizioni riportate al punto 79.a.3

b.4 Miscela per strato di usura

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

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante % totale in peso
Crivello 15	100
Crivello 10	70 - 100
Crivello 5	43 - 67
Setaccio 2	25 - 45
Setaccio 0,4	12 - 24
Setaccio 0,18	7 - 15
Setaccio 0,075	6 - 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra 5,5 e 6,5% riferito al peso degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (CNR B.U. n° 30) eseguita su provini costipati con 75 colpi per faccia dovrà essere superiore a 1000 Kg;
- lo scorrimento Marshall sugli stessi provini dovrà essere compreso tra 2 - 4 mm;
- la rigidità Marshall dovrà essere superiore a 300;
- gli stessi provini, da sottoporre alla prova Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 3% e il 6%;
- elevata resistenza all'usura superficiale;
- sufficiente ruvidezza superficiale, tale da non renderla scivolosa.

b.5 Miscela per strato di collegamento

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

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante % totale in peso
Crivello 25	100

Crivello 15	65 - 90
Crivello 10	50 - 80
Crivello 5	30 - 60
Setaccio 2	20 - 45
Setaccio 0,4	7 - 25
Setaccio 0,18	5 - 15
Setaccio 0,075	4 - 8

Il contenuto di bitume nell'impasto dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (CNR B.U. n° 30) eseguita su provini costipati con 75 colpi per faccia dovrà essere superiore a 900 Kg;
- lo scorrimento Marshall sugli stessi provini dovrà essere compreso tra 2 - 4 mm;
- la rigidità Marshall dovrà essere superiore a 250;
- gli stessi provini, da sottoporre alla prova Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 3% e il 7%;

b.6 Controllo dei requisiti di accettazione

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo le seguenti modifiche:

- per lo strato di usura in corso d'opera si effettueranno prove e controlli con una frequenza pari a 1 prelievo ogni 100 mc di stesa;
- per lo strato di collegamento in corso d'opera si effettueranno prove e controlli con una frequenza pari a 1 prelievo ogni 200 mc di stesa;

b.7 Formazione e confezione degli impasti

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva, che dovrà essere inferiore a 25 secondi.

b.8 Posa in opera delle miscele

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo le seguenti modifiche:

- la miscela verrà stesa dopo accurata pulizia della superficie di appoggio mediante energica ventilazione ed eventuale lavaggio e la successiva distribuzione di un velo uniforme di ancoraggio di emulsione bituminosa basica o acida al 55%;

La stesa della miscela non potrà avvenire prima della completa rottura dell'emulsione bituminosa; la valutazione della densità verrà eseguita con le stesse modalità e norme indicate per la base, ma su carote di 10 cm. di diametro;

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

la superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni; un'asta rettilinea lunga m. 4,00 posta sulla superficie pavimentata dovrà aderirvi con uniformità. Sarà tollerato uno scostamento non superiore a 4 mm. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto;

per lo strato di usura, le carote prelevate in opera con frequenza di due campioni ogni 100 mc. dovranno avere una densità (CNR B.U. n° 40) non inferiore del 98% della densità del prelievo;

per lo strato di collegamento, le carote prelevate in opera con frequenza di due campioni ogni 200 mc. dovranno avere una densità (CNR B.U. n° 40) non inferiore del 97% della densità del prelievo;

MANUTENZIONE PAVIMENTAZIONI STRADALI IN MATERIALE LAPIDEO

a) Norme generali - La posa in opera dei pavimenti dovrà essere perfetta in modo da ottenere piani esatti che consentano il deflusso delle acque meteoriche nelle apposite caditoie o verso gli spazi liberi.

Saranno cioè rispettate le pendenze longitudinali e trasversali, ove occorra, per un minimo dell'1,5%. Per ogni tipo di pavimentazione sarà indispensabile un buon sottofondo, determinante per la resistenza e la durata della stessa. Anche per il porfido miglior sottofondo sarà sempre considerato quello in calcestruzzo che, anche se magro, ripartisce i carichi di sollecitazione. Il sottofondo di macadam dovrà essere convenientemente rullato e a cilindratura chiusa.

I pavimenti dovranno essere consegnati finiti a perfetta regola d'arte e secondo gli eventuali campioni sottoposti alla Direzione Lavori.

b) Criteri di impiego delle pavimentazioni in cubetti di porfido - Nell'esecuzione di pavimentazioni in porfido, l'Ente Appaltante si riserverà la facoltà di impiegare uno dei quattro tipi di cubetti di normale produzione, descritti all'art. 8 del presente Capitolato Speciale.

La scelta del tipo sarà effettuata considerando:

- intensità e durata del traffico;
- destinazione e collocazione ambientale;
- motivazioni architettoniche;

In linea generale le dimensioni dei cubetti da impiegare in un pavimento sono direttamente proporzionali all'intensità del traffico.

c) Posa in opera di cubetti di porfido - La pavimentazione di cubetti di porfido potrà poggiare su sottofondo predisposto alle giuste quote e con le necessarie pendenze per lo smaltimento delle acque meteoriche.

La quota del sottofondo dovrà essere sagomata uniformemente a:

- cm. 8/10 per il cubetto tipo 4/6
- cm. 11/13 per il cubetto tipo 6/8
- cm. 13/15 per il cubetto tipo 8/10
- cm. 15/17 per il cubetto tipo 10/12

rispetto alla pavimentazione finita.

Dapprima si dovrà stendere sul precostituito sottofondo uno strato di sabbia, o di sabbia premiscelata a secco con cemento (Kg. 10 circa per mq.).

I cubetti di porfido potranno essere posati ad "arco contrastante", a "ventaglio", a "cerchio", o a "coda di pavone".

I cubetti dovranno essere posti in opera perfettamente accostati gli uni agli altri in modo che i giunti risultino della larghezza massima di cm. 1. Verrà, quindi, disposto uno strato di sabbia sufficiente a colmare le fughe dopo di che si provvederà alla bagnatura ed alla contemporanea battitura con adeguato vibratore meccanico. Durante tale fase si procederà alle eventuale sostituzione di quei cubetti che si saranno rotti o deteriorati. Gli archi dovranno essere regolari e senza deformazioni. Le pendenze longitudinali o trasversali per lo smaltimento delle acque meteoriche dovranno essere al minimo dell'1,5%.

d) Sigillatura delle pavimentazioni in cubetti - Indispensabile completamento di una pavimentazione in cubetti di porfido sarà la sigillatura dei giunti, che si potrà eseguire:

con semplice sabbia: allo scopo di colmare i vani rimasti in corrispondenza dei giunti, tutta la superficie verrà ricoperta da uno strato di sabbia vagliata, che si dovrà far scorrere e penetrare in tutte le fughe sino a completa chiusura.

Con boiaccia cementizia: si prepara un "beverone" in parti uguali di sabbia fine, di cemento e di acqua e si dovrà stendere lo stesso sul pavimento in modo da penetrare completamente in ogni giuntura. Si dovrà lasciar riposare tale boiaccia fino a che la stessa abbia iniziato il processo di presa e, con getto d'acqua a pioggia, si dovrà togliere la parte più grossa che ricopre la pavimentazione. Si dovrà, infine, procedere alla completa pulizia del pavimento.

e) Posa in opera di lastre regolari - Le lastre verranno poste in opera su sottofondo che sarà in calcestruzzo e che sarà più basso del livello della superficie finita di almeno 15 cm. Sarà necessario infatti che la piastrella - di spessore variante fra gli 8 e i 10cm. - poggia su un letto di malta cementizia per almeno 7 - 5 cm. La malta dovrà essere un impasto di sabbia con cemento normale di tipo 325. Il cemento andrà dosato per q.li 2,50 per mc. Le lastre dovranno distare l'una dall'altra meno di 1 cm. per compensare il taglio non esatto del materiale fatto alla trancia.

Alla fine della giornata di posa si procederà alla sigillatura versando nei giunti una boiaccia liquida ricca di cemento (parti uguali fra sabbia fine e cemento) fino a che le congiunzioni siano completamente riempite o addirittura leggermente trasbordanti. Quando la boiaccia avrà iniziato la presa acquistando una certa consistenza si dovranno ripulire le sbavature e livellare la stuccatura.

Le pendenze della pavimentazione in lastre, sia longitudinali che trasversali, dovranno essere di almeno l'1,5% per garantire lo smaltimento delle acque meteoriche.

Le stesse lastre potranno essere posate ai bordi della strada a ridosso dei cordoni a formazione di cunette. Il sistema di posa sarà uguale a quanto detto sopra. Se le cunette saranno sollecitate dal traffico automobilistico pesante sarà importante mettere in opera lastre di spessore superiore al normale.

f) Posa in opera di lastre irregolari ad opera incerta - La posa sarà effettuata con gli stessi criteri e lo stesso sistema descritto più sopra al paragrafo e), tenendo per conto che i bordi irregolari delle lastre non consentono una posa ravvicinata dei singoli elementi.

g) Posa in opera di cordoni e binderi - Dopo il tracciamento e la determinazione dei livelli si dovrà eseguire - ove necessario - lo scavo per la ricezione dei cordoni ed il versamento in esso di uno strato di calcestruzzo, dove verranno posati i cordoni in modo da risultare leggermente incastrati.

In corrispondenza delle giunzioni si dovrà formare un ingrossamento del calcestruzzo in modo da rinforzare tale zona che presenterà la minor resistenza; si procederà, quindi, alla stuccatura e stilatura dei giunti con boiacca cementizia.

h) Posa in opera di smollari - Dovranno essere posti in opera a coltello e per filari di spessore pressochè costante. La posa in opera potrà avvenire su letto di sabbia premiscelata a secco con cemento (q.li 2,0 per mc.) e in filari diritti ortogonali al senso di marcia della strada, oppure a spina di pesce. Si procederà, quindi, alla insabbiatura ed alla battitura con vibratore meccanico in presenza di acqua, e si riempiranno gli interstizi con sabbia miscelata a secco con cemento. Si pulirà poi il pavimento per ottenere la perfetta intasatura e si procederà ad un rapido lavaggio a pioggia della superficie.

i) Posa in opera degli altri elementi in porfido - Per tutti gli altri elementi in porfido come gradini, alzate, copertine, sassi da muro, bugnato, soglie, masselli etc. si osserveranno le regole di posa in opera comuni ad altri tipi di pietre naturali.

l) Riparazioni e ripristini - Per l'esecuzione di riparazioni a vecchie pavimentazioni in porfido (scavi per fognature, tubazioni gas o cavi elettrici etc.) si procederà:

al riempimento dello scavo, ma con la necessaria graduale costipazione ;

alla ricostruzione di un sottofondo analogo a quello esistente sul resto del pavimento, meglio ancora se più resistente, per opporsi ad eventuali cedimenti;

alla rimessa in loco del materiale asportato all'atto dello scavo, previa pulitura dello stesso dalla sabbia o dalla malta che vi sia rimasta attaccata. Si sostituiranno i materiali rotti o deteriorati o andati perduti;

Il resto delle operazioni di posa e sigillatura sarà del tutto analogo ad una nuova pavimentazione.

Nel caso di pavimentazioni in cubetti e per ottenere un soddisfacente risultato si dovrà procedere all'ulteriore demolizione del vecchio pavimento ai lati dello scavo, fino alla chiave dei rispettivi archi, ed alla quale si potranno meglio agganciare i nuovi cubetti.

Riepilogando il quadro economico definitivo degli interventi di cui si può riassumere così come di seguito distinto:

importo lavori	€. 181.754,35
di cui	
Per lavori soggetti a ribasso d'asta	€. 178.320,03
Per oneri relativi alla sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€. 3.434,32

Somme a disposizione dell'Amministrazione:

a) IVA 21%	€. 39.985,96
b) Fondo art. 92 DLGS 163/06 e s.m.i. per R.U.P., Progettista, Responsabile redazione piano di Sicurezza, Direzione Lavori, Collaudatore, Collaboratori Tecnici, Collaboratori Area Amministrativa $181.754,35 \times 2,00\% \times 0,70 \times (0.21+0.31+0.075+0.13+0.09+0.10+0.085)$	€ 2.544,56
c) Spese per assicurazione dipendenti ex art. 92 e 112 D.Lgs 163/2006	€ 500,00
d) Imprevisti ed Arrotondamento	€ 215,13
TOTALE GENERALE	€ 225.000,00

Casale Monferrato 31.10.2013

IL PROGETTISTA

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO