

SCHEMA DI CONTRATTO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PARTE PRIMA

- Art. 1 – Oggetto dell'appalto
- Art. 2 – Ubicazione degli interventi
- Art. 3 – Ammontare dell'appalto e Tempo utile contrattuale
- Art. 4 – Requisiti minimi e criteri premiali
- Art. 5 – Condizioni generali
- Art. 6 – Disposizioni particolari
- Art. 7 – Direttore dei lavori e Direttore tecnico dell'Appaltatore
- Art. 8 – Personale dell'Aggiudicatario
- Art. 9 – Attrezzature e obblighi dell'Appaltatore relativi al personale
- Art. 10 – Modifiche contrattuali
- Art. 11 – Offerta tecnica – sanzioni
- Art. 12 – Subappalto
- Art. 13 – Penali
- Art. 14 - Premio di accelerazione
- Art. 15 - Cauzioni, garanzie e coperture assicurative
- Art. 16 – Contabilità e Pagamenti in acconto
- Art. 17 - Pagamento della rata di saldo
- Art. 18 - Modalità e termini del collaudo tecnico amministrativo
- Art. 19 – Smaltimento dei rifiuti da lavorazione
- Art. 20 – Norme antinfortunistiche e richiami in materia di sicurezza
- Art. 21 – Coordinamento tra aziende – Gestione delle interferenze
- Art. 22 – Tracciabilità dei flussi finanziari
- Art. 23 – Cessione del contratto e del credito
- Art. 24 – Risoluzione del contratto
- Art. 25 – Recesso e recesso per giusta causa
- Art. 26 – Esecuzione in danno
- Art. 27 – Fallimento e risoluzione del contratto
- Art. 28 – Revisione prezzi
- Art. 29 – Adempimenti necessari per la stipula del contratto
- Art. 30 – Clausola limitativa della proponibilità delle eccezioni
- Art. 31 – Anticorruzione – Patto di Integrità
- Art. 32 – Trattamento dei dati – privacy
- Art. 33 – Foro competente
- Art. 34 – Discordanze negli atti di contratto
- Art. 35 – Disposizioni finalit 

PARTE SECONDA

CAPITOLATO PRESTAZIONALE

Capo I Descrizione

- Art. 1 – Descrizione

Capo II Qualità e provenienza dei materiali

Art. 2 – Disposizioni generali e per i materiali di uso comune e normative

Capo III Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

Art. 3 – Disposizioni generali per l'esecuzione dei lavori

Art. 4 – Scavi in genere

Art. 5 – Strati di fondazione

Art. 6 – Leganti bituminosi

Art. 7 – Conglomerati bituminosi per strati di base

Art. 8 – Microtappeto a caldo

Art. 9 – Demolizione delle pavimentazioni esistenti

Art. 10 – Trattamenti superficiali

Art. 11 – Aderenza e tessitura della pavimentazione

Art. 12 – Definizioni relative alla segnaletica orizzontale

Art. 13 - Caratteristiche tecniche e qualitative

Art. 14 - Caratteristiche tecniche specifiche relative alle vernici spartitraffico

Art. 15 - Modalità per l'esecuzione di segnaletica orizzontale

Art. 16 - Collaudo funzionale

Capo IV Prescrizioni per la realizzazione delle opere

Art. 17 – Individuazione dei lavori a misura

Tabella "A"

Tabella "B"

Tabella "C"

Tabella "D"

Tabella "E"

SCHEMA DI CONTRATTO

REPUBBLICA ITALIANA
CITTA' DI BIELLA
PROVINCIA DI BIELLA

REGISTRATO
presso l'
Agenzia delle Entrate
Ufficio di Biella

**CONTRATTO DI APPALTO RELATIVO A: Rifacimento strade comunali per
realizzazione sottoservizi anno 2020**

C.I.G.:

CUP:

IMPRESA con sede legale in
e sede amministrativa in

il
al n°
serie
.....

REPERTORIO N. Prot. N.

L'anno duemila..... il giorno del mese di, in
Biella, nel Palazzo Municipale, in via Battistero 4.

Avanti a me Dott., Segretario Generale del
Comune di Biella, autorizzato a rogare tutti i contratti nei quali il Comune è parte, ai
sensi dell'art. 97, comma 4, lettera c) del D.Lgs. 267 del 18/8/2000, sono comparsi i
Signori:

➤, nato ad, il quale dichiara
di intervenire nel presente atto in nome e per conto esclusivo del **COMUNE DI
BIELLA** (C.F. e P.IVA 00221900020) nella sua qualità di Dirigente del Settore
Lavori Pubblici; autorizzato alla stipulazione del presente atto dagli artt. 107 e
109 del D.Lgs. n. 267 del 18/8/2000, nonché dal provvedimento sindacale Prot.
N. 33/09 in data 9/7/2009; domiciliato, per la funzione esercitata, presso la sede
del Comune stesso, in via Battistero n. 4;

e

➤, nato/a a il

ivi residente, C.F. che interviene al presente atto
in qualità di Presidente del C.d.A., Amministratore Delegato e Legale
Rappresentante dell'Impresa (C.F.
...../P.IVA:) con sede legale in
..... e sede amministrativa in,
iscritta nel Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio di
..... al R.E.A.

I sopra costituiti Signori sono a me cogniti ed idonei ed alla loro richiesta di fare a
meno di testimoni, io Ufficio rogante, non avendo motivo di oppormi, aderisco.

..... che d'ora in avanti sarà indicato come
“Dirigente”, mi espone:

- che con Deliberazione n. in data la Giunta Comunale ha
approvato il progetto esecutivo relativo ai lavori denominati “*Rifacimento strade
comunali per realizzazione sottoservizi anno 2020*” per un importo complessivo
di Euro 500.000,00= ed ha stabilito di procedere con l'affidamento dei lavori
mediante offerta economicamente più vantaggiosa.
- che con Determinazione del Dirigente n. in data è
stato approvato il bando/disciplinare ed è stata indetta la relativa gara, per un
importo a base d'asta di Euro 404.189,60= di cui Euro 7.925,27= quale costo per
la sicurezza non soggetto a ribasso (D.L.vo 81/08);
- che con Determinazione del Dirigente n. in data
l'appalto è stato aggiudicato definitivamente all'Impresa
..... con sede legale in, per
l'importo complessivo di Euro, equivalente ad un ribasso del
.....% sull'importo a base d'asta al netto degli oneri per l'attuazione dei
piani di sicurezza.

La dichiara rispondente al vero quanto sin qui esposto dal
Dirigente e pertanto, fra le parti costituite, dato che si è provveduto a quanto previsto
dal D.L.vo 8/8/1994 n. 490 e dal D.P.R. 252/98 per gli accertamenti antimafia,

SI CONVIENE E SI STIPULA

Il COMUNE DI BIELLA e per esso il Dirigente
aggiudica all'Impresa, con sede legale in
....., via e sede amministrativa in
....., per la quale accetta e si obbliga la
..... nella sua qualità di Legale Rappresentante, l'appalto
relativo ai lavori di

Il tempo utile per dare **ultimati tutti lavori** in appalto, comprendenti la totalità delle
lavorazioni comprese nel progetto posto a base di gara è fissato in **giorni 50**
(cinquanta) naturali successivi e continuativi dalla data di consegna dei lavori,
stabilito nel bando di gara e all'art. del capitolato speciale d'appalto.

L'appalto viene concesso ed accettato sotto la piena ed incondizionata osservanza
delle norme tutte e dei prezzi, dedotti e risultanti da:

- Determinazione del Dirigente n. del (*aggiudicazione definitiva*);
- Schema di contratto (*estratto*);
- Capitolato speciale d'appalto;
- Elenco dei prezzi unitari;
- Offerta tecnica ed offerta economica prodotte dall'Impresa in sede di gara;

atti che si allegano al presente contratto per farne parte integrante e sostanziale, e di
tutte le norme risultanti da:

- Bando e disciplinare di gara in data
- Verbali delle sedute pubbliche di gara in data e
.....;
- Estratto del Regolamento di Contabilità (art. 33 – Pagamento delle spese);
- *Progetto esecutivo*, approvato con Deliberazione in data
....., composto dai seguenti elementi:

- ❖ Analisi dei prezzi,
- ❖ Elenco prezzi unitari;

- ❖ Computo metrico estimativo e quadro economico;
- ❖ Relazione generale e cronoprogramma;
- ❖ Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera;
- ❖ N. 1 elaborato grafico di progetto;

documenti che qui si intendono integralmente richiamati, anche se non materialmente allegati, e che l'appaltatore ha firmato per accettazione incondizionata.

Si dà atto che è stato sottoscritto in data l'apposito **verbale** di cantierabilità dal quale risulta che permangono le condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori e che nulla osta, sotto tale aspetto, alla stipulazione del contratto.

L'appaltatore si impegna a presentare, **prima della consegna dei lavori**, il Piano operativo di Sicurezza.

L'appaltatore dichiara che intende riservarsi la facoltà di subappaltare o concedere a cottimo, nei limiti consentiti dalla Legge, le opere di cui alla seguenti categorie:

.....
.....
.....

Il corrispettivo dovuto dal COMUNE DI BIELLA all'Impresa
..... ammonta ad **Euro**
(.....) così suddiviso:

Euro quale importo dei lavori, oltre a Euro 7.618,07 quali oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso.

L'I.V.A. sarà dal committente corrisposta ai sensi di Legge.

I pagamenti saranno effettuati nei termini e con le procedure previste dal sopra richiamato art. 33 del vigente Regolamento di Contabilità.

Si dà atto che l'appaltatore è in possesso della certificazione di regolarità contributiva (**D.U.R.C.** emesso in data - Prot. N. - C.I.P. n.).

Con la sottoscrizione del presente contratto, l'appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 13/8/2010 n. 136 e s.m.i.

Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale, ovvero di altri strumenti di pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni, costituisce causa di risoluzione del contratto. A tal fine, l'appaltatore comunica che i conti correnti bancari dedicati all'appalto in oggetto sono i seguenti:

-
-
-

L'appaltatore si impegna inoltre a dare immediata comunicazione alla Stazione Appaltante ed alla Prefettura/Ufficio territoriale del Governo competente, della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

A garanzia dell'esatto e puntuale adempimento degli obblighi assunti con il presente contratto, l'Impresa aggiudicataria ha prestato, vista la certificazione **UNI EN ISO 9001: 2008** Rev. 05, in data, valida fino al, la cauzione definitiva di **Euro**= (.....) mediante polizza fideiussoria n. emessa in data da, agenzia di, conforme allo Schema Tipo 1.2 approvato con D.M. n. 123 del 12/3/2004, nonchè polizza assicurativa.....

Nel caso di inadempienze contrattuali, l'Amministrazione Comunale avrà diritto di valersi di propria autorità della cauzione come sopra prestata e l'Impresa contraente dovrà ricostruirla o reintegrarla nel termine che le verrà indicato, a pena di decadenza.

Ai sensi della normativa vigente, è vietata la cessione anche parziale del contratto, pena la nullità.

Per ogni altro aspetto non contemplato nel presente atto – compresa la definizione delle controversie – si fa riferimento, oltre che alla normativa vigente, alle specifiche

disposizioni contenute nel Capitolato Speciale d'Appalto.

Il presente contratto, il cui corrispettivo è soggetto al pagamento dell'I.V.A., sarà registrato a tassa fissa, giusto il disposto dall'art. 40 – D.P.R. 26/4/1986 n. 131.

Tutte le spese, imposte e tasse, diritti e simili nonché le denunce fiscali inerenti e conseguenti la stipulazione dell'atto, compresa la sua registrazione, sono ad esclusivo carico dell'Impresa contraente.

E richiesto, io Segretario ho ricevuto il presente atto, in gran parte dattiloscritto da persona di mia fiducia e da me letto ai comparenti i quali, dispensandomi dalla lettura degli allegati, che dichiaro di ben conoscere, lo approvano, lo confermano e lo dichiarano conforme alla volontà espressami.

Questo atto è composto da numero facciate intere e fin qui della presente, in esemplare unico in bollo, ed è firmato dalle parti e da me Segretario rogante come in appresso.

L'AGGIUDICATARIO

IL DIRIGENTE

IL SEGRETARIO COMUNALE

PARTE PRIMA

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Art. 1 – Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto la manutenzione straordinaria di alcuni piani viabili cittadini, di classificazione comunale, con pavimentazione in conglomerato bituminoso, e relativa segnaletica, come meglio descritto nella Relazione Tecnica, cui si rinvia.

Art. 2 – Ubicazione degli interventi

Gli interventi sono ubicati sul territorio del Comune di Biella, ed in particolare sulle seguenti aree di circolazione:

Corso 53° Fanteria, Via Poma: Strada Barazzetto - Vandorno, Rotatoria all'intersezione tra via Milano e C.so Lago Maggiore, Piazza Croce Rossa, Strada della Brignana, Via Torino, Piazza S. Bernardo delle Alpi, Largo Palatucci, Parcheggio antistante il cimitero di Cossila S. Giovanni, strada Cantone Bonino, Via Candelo, Via Mongilardi, Via Addis Abeba, Via Cavour, Piazza Martiri della Libertà, Via Milano.

Art. 3 – Ammontare dell'appalto e Tempo utile per l'ultimazione dei lavori

L'importo dei lavori a base di gara è di Euro 396.264,33, da sottoporre al ribasso offerto in sede di gara, oltre ad Euro 7.925,27 quali oneri per la sicurezza, non soggetti a ribasso, oltre all'IVA di legge.

L'appaltatore darà concreto inizio ai lavori immediatamente entro 15 (quindici) giorni dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori in appalto è fissato in giorni **50** (cinquanta) naturali successivi e continuativi, decorrenti dalla data del verbale di consegna, così come disposto dall'art. 21 del capitolato generale d'appalto.

Qualora particolari situazioni richiedessero, da parte della D.L., l'esecuzione di alcuni lavori in orario notturno, prefestivo o festivo, l'appaltatore dovrà uniformarsi alle richieste della D.L. ottemperando al relativo Ordine di Servizio.

Art. 4 – Requisiti minimi e criteri premiali

Oltre ai requisiti di carattere generale e professionali previsti per legge, gli operatori economici, ai sensi del combinato disposto dell'art. 83 co. 2 del Codice e 92 del D.P.R. 207/2010, devono possedere la SOA in cat. OG3 cl. II (per un importo massimo di lavori affidabili pari ad Euro 516.000,00).

L'aggiudicazione sarà effettuata in favore dell'offerta economicamente più vantaggiosa con le modalità prescritte dagli artt. 95 e sgg. del D.Lgs. 50/2016, con riferimento ai parametri di cui al Disciplinare di gara ed al presente Capitolato Speciale d'Appalto, come di seguito specificato.

La valutazione delle offerte sarà eseguita da un'apposita commissione, all'uopo nominata.

Saranno oggetto di premialità, in ordine d'importanza:

- capacità di garantire un elevato livello qualitativo di processo e di risultato, con riferimento a organizzazione aziendale, cicli e materiali di lavorazione, risorse strumentali ed umane messe a disposizione per la presente commessa;
- capacità di ridurre le interferenze con la circolazione stradale e di migliorare gli apprestamenti di cantiere, ai fini della sicurezza e del decoro;
- capacità di migliorare, da un punto di vista ambientale, il “ciclo di produzione”, anche con riferimento agli scarti da lavorazione.

Art. 5 – Condizioni generali

Il contratto sarà stipulato dopo che l'aggiudicazione definitiva sarà divenuta efficace ai sensi dell'art. 32, c. 8 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., fatti salvi i disposti di cui alla L. 120/2020.

La ditta aggiudicataria, ai fini della stipula del contratto, dovrà depositare alla stazione appaltante tutta la documentazione richiesta entro i termini che saranno definiti nella lettera di aggiudicazione. Qualora l'Aggiudicatario, nel termine assegnatogli, non ottemperi a quanto sopra richiesto, la stazione appaltante avrà la facoltà di soprassedere alla stipulazione del contratto, procedere all'incameramento del deposito cauzionale prodotto in sede di gara e scorrere nella graduatoria della gara attivando le procedure previste nella *lex specialis* di cui al disciplinare di gara.

Fanno parte integrante del contratto i seguenti documenti anche se non materialmente allegati:

1. Elaborato 1 – Relazione Tecnica Illustrativa e Quadro Economico;
2. Elaborato 2 – il presente Capitolato Speciale d'Appalto;
3. Elaborato 3 – Capitolato Prestazionale;
4. Elaborato 4 – Elenco prezzi unitari ed analisi prezzi;
5. L'offerta tecnica ed economica prodotta dall'Appaltatore in sede di gara.

Gli oneri connessi alla stipula del contratto sono a carico dell'impresa affidataria.

I lavori vengono affidati ed accettati sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal presente “Capitolato Speciale d'Appalto” e dall' “Elenco prezzi”, che la ditta dichiara di conoscere e di accettare.

Per quanto non contenuto nell'Elenco Prezzi si farà riferimento al Prezziario delle Opere Pubbliche della Regione Piemonte anno 2020.

I prezzi contrattuali per ogni singola lavorazione, al netto della percentuale di ribasso si intendono compresi e compensati di ogni spesa principale ed accessoria, ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera specializzata, qualificata e comune; ogni carico, trasporto e scarico ed ogni spesa generale nonché l'utile d'impresa, ciò anche quando non sia stata fatta esplicita dichiarazione nelle norme di accettazione e di esecuzione dei lavori.

Il prezzo così determinato, al netto dell'IVA, sarà impegnativo e vincolante per tutta la durata del contratto.

Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

La ditta aggiudicataria s'intende vincolata con la sottoscrizione dell'offerta, mentre per l'Amministrazione comunale non sussisterà alcun vincolo fino a quando non verrà sottoscritto il relativo contratto.

Art. 6 – Disposizioni particolari

La sottoscrizione del contratto da parte dell'Aggiudicatario equivale a dichiarazione:

- a. di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della Legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, servizi e forniture;
- b. di completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente Capitolato;

c. della piena conoscenza e disponibilità degli atti contrattuali e della documentazione allegata, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi gli interventi di manutenzione, senza riserva alcuna.

2. Con la sottoscrizione del contratto, l'Aggiudicatario:

a. dichiara di disporre o s'impegna a procurarsi in tempo utile tutte le autorizzazioni, iscrizioni, licenze disposte per Legge o per regolamento e necessarie per poter eseguire gli interventi nei modi e nei luoghi prescritti. La Stazione Appaltante ha diritto di richiedere in qualunque momento la documentazione comprovante quanto sopra, senza con ciò assumersi alcuna responsabilità a qualsiasi titolo;

b. assume la responsabilità tecnica ed amministrativa, nonché ogni e qualsiasi altra responsabilità, prevista dalla legge, della realizzazione degli interventi. La responsabilità dell'Aggiudicatario riguarda sia l'oggetto del Contratto, in ordine al quale risponde della sicurezza, perfetta esecuzione e rispondenza alle esigenze della Stazione Appaltante, sia le operazioni esecutive che dovranno sempre essere effettuate in modo tale da garantire l'incolumità del personale dell'Aggiudicatario, della Stazione Appaltante e di terzi;

c. si obbliga ad eleggere un domicilio ove si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto;

3. Per quanto concerne i mezzi utilizzati per i lavori, questi dovranno essere regolarmente assicurati e revisionati secondo i disposti di legge. E' comunque facoltà del Comune richiedere tutti quei documenti che ritenga necessari al fine di verificare quanto sopra.

Art. 7 – Direttore dei lavori e direttore tecnico dell'Appaltatore

Il Direttore dei lavori (DL) è il soggetto attraverso cui il Comune Committente verifica il regolare andamento dell'esecuzione del contratto da parte dell'Aggiudicatario, ed attraverso cui dovranno svolgersi i rapporti fra l'Aggiudicatario ed il Committente nelle sedi di intervento.

Ad esso compete la consegna, il controllo esecutivo tecnico ed amministrativo e la contabilizzazione degli interventi di manutenzione.

Gli ordini di servizio, le istruzioni e le prescrizioni del Direttore dei lavori in oggetto dovranno essere eseguiti dall'Aggiudicatario con la massima cura e prontezza, nel rispetto delle norme dell'Accordo Quadro e del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

La responsabilità delle attività di manutenzione delle aree oggetto degli interventi è onere dell'APPALTATORE; qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori dovrà nominare, all'uopo, un **Direttore Tecnico** in possesso dei requisiti professionali richiesti dalle leggi vigenti e di adeguata capacità tecnica. Detta nomina dovrà essere formalmente approvata dal Comune Committente. L'appaltatore quindi attraverso il direttore tecnico assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione dei lavori.

Il DL designato dal Comune ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore tecnico e del personale per disciplina, incapacità o grave negligenza, nonché qualora le loro qualifiche non corrispondano a quelle attestare eventualmente nell'offerta prodotta in sede di gara. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia, o da negligenza del suo direttore tecnico o del suo personale, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali o nello svolgimento dei lavori.

L'Aggiudicatario, ogni qualvolta è invitato a conferire, per comunicazioni urgenti e/o sostanziali riguardanti le attività in corso, è tenuto a presentarsi presso gli uffici del Responsabile Unico del Procedimento, entro la giornata successiva all'avviso.

N.B. PER EVITARE disguidi o spiacevoli inconvenienti, si sottolinea l'obbligo tassativo dell'Appaltatore di osservare e far osservare le prescrizioni o gli ordini impartiti esclusivamente dal DL o in sua assenza dal RUP. Ogni eventuale altra richiesta proveniente da soggetti diversi

non si intende oggetto di ordine attuativo e pertanto non dà titolo ad essere retribuita all'Appaltatore.

LAVORI ESEGUITI DIFFORMEMENTE DA QUANTO INDICATO NEL PRESENTE ARTICOLO NON SARANNO REGOLARIZZATI.

Art. 8 – Personale dell'aggiudicatario

L'appaltatore dovrà impiegare personale in numero e qualifica tali da garantire la regolarità ed il corretto svolgimento dei lavori. L'appaltatore dovrà comunicare al DL:

- a. l'elenco nominativo del personale impiegato e le relative qualifiche;
- b. le sostituzioni del personale impiegato con almeno 1 (uno) giorno lavorativo di preavviso. Si precisa che il turn-over del personale durante il periodo contrattuale non dovrà essere superiore al 30%.

L'appaltatore, relativamente al personale impiegato nello svolgimento dei lavori, inclusi gli eventuali soci – lavoratori dovrà:

2. applicare un trattamento economico e normativo non inferiore a quanto previsto dai contratti collettivi vigenti nel settore e nella zona di svolgimento dei lavori;
3. provvedere altresì a tutti gli obblighi retributivi, contributivi e assicurativi previsti dalle vigenti leggi e dai contratti collettivi, nonché il rispetto del D.lgs n.81/2008;
4. provvedere a formare ed informare il personale relativamente ai rischi specifici che possono verificarsi durante l'esecuzione dei lavori e alle misure di protezione e prevenzione da adottare;
5. provvedere a formare ed informare il personale relativamente agli aspetti tecnici ed ambientali che verranno comunicati dal DL;
6. adottare, nell'esecuzione dei lavori, tutti i provvedimenti e le cautele necessarie a garantire la sicurezza, l'incolumità del personale nonché ad evitare danni a beni pubblici e privati.

Per quant'altro non previsto, si rinvia all'art. 30 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.

L'appaltatore deve farsi carico di fornire al personale, abbigliamento adeguato alle mansioni svolte unitamente ad un cartellino identificativo con fotografia da indossare durante lo svolgimento dei lavori.

Art. 9 – Attrezzature e obblighi dell'Appaltatore relativi al personale

L'appaltatore, con la partecipazione alla gara e l'accettazione del presente Capitolato, dovrà dichiarare:

- di possedere i mezzi e le attrezzature necessarie all'esecuzione delle attività previste da progetto;
- che i medesimi sono conformi alle attuali normative di sicurezza;
- di possedere la relativa documentazione (assicurazione, libretto di circolazione, collaudi, dichiarazione di conformità CE, scheda tecnica e di manutenzione dettagliata ecc.).

Gli attrezzi e le macchine, la loro scelta, le loro caratteristiche tecniche e il loro impiego dovranno essere perfettamente compatibili con la morfologia dei luoghi in cui verranno impiegati, dovranno essere tecnicamente efficienti, mantenuti in perfetto stato e dotati di accorgimenti e accessori atti a proteggere e salvaguardare l'operatore e i terzi da infortuni.

Eventuali difformità delle attrezzature eventualmente rilevate comporteranno l'immediata sospensione dei lavori con obbligo per l'Appaltatore di provvedere alla sostituzione delle stesse.

Per quanto concerne il personale, la Ditta aggiudicataria o Appaltatore è esclusiva responsabile dell'osservanza di tutte le disposizioni relative all'assunzione dei lavoratori, alla tutela antinfortunistica e sociale delle maestranze addette ai lavori oggetto del presente Capitolato d'Appalto

Art. 10 – Modifiche contrattuali

La Stazione Appaltante, nel corso di durata dell'appalto, si riserva di introdurre variazioni al contratto, ai sensi dell'art. 106 c. 1 lett. a) e lett. c) del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., nell'ambito delle risorse disponibili – e comunque, entro e non oltre i limiti di legge, qualora, a seguito di sopravvenute necessità, si renda necessario effettuare ulteriori lavorazioni non previste da contratto. La Stazione Appaltante si riserva altresì di applicare il c. 11 del medesimo articolo succitato (cd. Quinto d'obbligo).

In ogni caso l'Aggiudicatario ha l'obbligo di eseguire tutte quelle variazioni di carattere non sostanziale che siano ritenute opportune dalla Stazione Appaltante e che il DL abbia ordinato, a condizione che non mutino sostanzialmente la natura delle attività oggetto del Contratto e non comportino a carico dell'Aggiudicatario maggiori oneri.

Art. 11 – Offerta tecnica - sanzioni

Ai fini di dare effettiva validità alle offerte tecniche presentate in sede di gara dall'appaltatore, e sempre che ciò non comporti sanzioni più rilevanti (quali la risoluzione dell'Accordo quadro o dell'ordinativo specifico), il mancato rispetto degli elementi qualitativi offerti in sede di gara, nei tempi e nei luoghi richiesti con specifici ordini di servizio, assoggetterà l'appaltatore inadempiente ad una penale pari a euro 1.000,00 per ogni omissione di natura puntuale e di euro 300/giorno per ogni omissione di natura continuativa, fatto salvo comunque l'obbligo contrattuale di realizzare le migliorie offerte in sede di gara. Tali penali potranno essere ridotte discrezionalmente dal DL in ragione dell'effettiva gravità dell'omissione stessa.

Le sanzioni verranno applicate con deduzione dall'importo delle singole fatturazioni. Dopo n° 3 sanzioni, il DL potrà proporre al Responsabile del Procedimento la rescissione del contratto.

Art. 12 –Subappalto

È fatto divieto all'Appaltatore di cedere o subappaltare i lavori oggetto del presente contratto, senza aver esperito le procedure previste dall'art. 105 del D.Lgs. 50/2016.

È fatto divieto all'Appaltatore di affidare, in qualsiasi forma contrattuale od a cottimo, l'esecuzione di mere prestazioni di lavoro mediante il solo o prevalente utilizzo di manodopera, compreso il caso in cui il subappaltatore corrisponda un compenso all'Appaltatore per l'utilizzo di capitali, macchinari e attrezzature di quest'ultimo (D.L.vo 276/03 – Legge Biagi).

Per le infrazioni di cui sopra, da considerarsi gravi inadempienze contrattuali, l'Amministrazione provvederà alla segnalazione all'autorità giudiziaria per l'applicazione delle pene previste, salvo la facoltà di chiedere la risoluzione del contratto.

Fatto salvo quanto sopra 5, l'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto.

Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate, poste in essere nel cantiere cui si riferisce l'Appalto, che richiedono manodopera, quali le forniture con posa in opera e noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 € e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50% dell'importo del contratto da affidare.

Il pagamento dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti sarà eseguito direttamente dagli aggiudicatari con l'obbligo di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti via via corrisposti dagli aggiudicatari ai subappaltatori o ai cottimisti, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

Qualora gli affidatari non trasmettano le fatture quietanzate del subappaltatore o cottimista entro il predetto termine, la Stazione Appaltante sospenderà il successivo pagamento a favore degli affidatari.

L'Impresa aggiudicataria è tenuta alla stretta osservanza delle disposizioni di cui all'art. 35 commi 28 e 29 del D.L. 04.07.2006 n 223 in materia di subappalto.

L'affidatario corrisponde gli oneri della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle Imprese subappaltatrici senza alcun ribasso.

Ai sensi di quanto previsto dall'art. 105 comma 6, del Codice, il Computo Metrico Estimativo del progetto prevede le seguenti lavorazioni sensibili (come individuate al comma 53 dell'art. 1 della Legge 6 novembre 2012 n. 190):

- 1) fornitura e trasporto di materiale inerte;
- 2) fornitura e trasporto di terra;
- 3) confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo;
- 4) confezionamento, fornitura e trasporto di bitume.

Si precisa che l'appaltatore potrebbe affidare esternamente le seguenti ulteriori lavorazioni sensibili (come individuate al comma 53 dell'articolo 1 della Legge 6 novembre 2012 n. 190):

- a) trasporto di materiali a scarica per conto di terzi;
- b) estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti;
- c) confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo e di bitume;

eventualmente:

- d) noli a freddo di macchinari
- e) noli a caldo.

Pertanto, qualora in vigore il comma 6 dell'art. 105 del D. Lgs. n. 50/2016 come modificato dal D. Lgs. n. 56/2017, potrà risultare obbligatoria l'indicazione della terna di subappaltatori in sede di offerta, nell'eventualità si intendessero subappaltare parti di queste lavorazioni, comprensiva delle dichiarazioni di cui all'art. 80 del D. Lgs. 50/2016 per le ditte subappaltatrici.

Art. 13 – Penali

In caso di ritardata ultimazione dei lavori, sarà applicata una penale della misura di euro pari al 2,00 (due) per mille dell'importo netto contrattuale per ogni giorno di ritardo, e comunque non superiore al 10 per cento.

Inoltre, nel caso in cui l'Appaltatore non ottemperi con diligenza ai compiti affidatigli e se, senza giustificato motivo, non si attivi in tempo reale in caso di urgente necessità, le spese dei lavori che il Committente sarà costretto a far eseguire da altre persone o Ditte all'uopo chiamate saranno addebitate all'Appaltatore detraendole dal primo corrispettivo utile.

Il Direttore dei lavori, in caso di inadempienze ritenute anche lievi, in relazione a qualunque obbligo derivante dal presente Capitolato, le segnalerà con ordine di servizio scritto e il relativo addebito verrà comunicato all'Appaltatore mediante lettera raccomandata A/R. oppure tramite posta elettronica certificata.

In caso di applicazione sia della penale di cui al precedente art.11 che dell'addebito previsto per grave inadempimento, l'importo relativo sarà detratto dalle fatture di esecuzione, di conguaglio o di saldo immediatamente successive alla rilevazione dell'inadempienza e/o mediante incameramento della cauzione definitiva.

In particolare, vengono applicate le seguenti penali nei seguenti casi:

1. In caso di inizio del lavoro oltre 3 giorni dalla data indicata nell'ordine di servizio, verrà applicata una penale di € 100,00 (cento) per ogni giorno di ritardo;
2. In caso di ultimazione dell'attività oltre il termine indicato nel suddetto ordine di servizio, verrà applicata una penale di € 100,00 (cento) per ogni giorno di ritardo. In tal caso le attività non

ancora ultimate potranno essere fatte eseguire ad altra ditta incaricata dal Comune, con oneri a carico dell'Appaltatore.

3. In caso di mancata rimozione e allontanamento del materiale di risulta nella giornata di ultimazione dell'intervento sulla singola area verrà applicata una penale di € 100,00 (cento) per ogni giorno di ritardo;
4. In caso di mancata rimozione e allontanamento del materiale di risulta nella giornata di ultimazione dell'intervento sulla singola area che interessa la carreggiata stradale, verrà applicata una penale di € 150,00 (centocinquanta) per ogni giorno di ritardo;
5. In caso di mancata applicazione delle norme in materia di sicurezza del lavoro, per ogni inadempienza riscontrata verrà applicata una penale di € 300,00 (trecento).

Tutti gli importi delle penalità di cui ai precedenti commi che dovessero eventualmente applicarsi saranno trattenuti dall'ammontare delle liquidazioni afferenti le fatture già emesse o da emettersi e non ancora liquidate.

Il ripetersi della stessa infrazione dopo avere applicato per la medesima infrazione già tre penali nel corso del contratto è causa di risoluzione del contratto medesimo; sarà anche causa di risoluzione del contratto quando l'importo delle penali applicate abbia superato il 10% dell'importo contrattuale.

Art. 14 – Premio di accelerazione

Per i lavori oggetto di appalto la cui ultimazione avvenga in anticipo rispetto al termine contrattualmente stabilito, all'appaltatore non verrà riconosciuto premio.

Art. 15 – Cauzioni, garanzie e coperture assicurative

L'affidatario dovrà versare all'atto della stipulazione del contratto la cauzione definitiva ai sensi dell'art. 103 del D.Lgs. 50/16 e s.m.i. a garanzia dell'esatto adempimento degli obblighi derivanti dal presente capitolato, dell'eventuale risarcimento dei danni, nonché del rimborso delle spese che il Comune dovesse sostenere durante la gestione per fatto dell'affidatario a causa di inadempimento dell'obbligazione o cattiva esecuzione del lavoro.

L'Amministrazione ha il diritto di valersi della cauzione per l'eventuale maggiore spesa, sostenuta per il completamento dei lavori, nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno all'appaltatore; ha altresì il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto all'appaltatore per le inadempienze derivanti dall'inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori.

Nel caso in cui l'affidatario presenti fidejussione bancaria o polizza fideiussoria, la stessa dovrà essere sottoscritta dal soggetto fideiussore (compagnia di assicurazione o istituto di credito) con autentica notarile contenente specifica indicazione dell'avvenuto accertamento della facoltà di rappresentanza in capo al sottoscrittore.

La fideiussione bancaria deve prevedere espressamente:

la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale

la rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957, comma 2 C.C.

l'operatività della garanzia medesima entro 15 gg. a semplice richiesta sottoscritta del Comune concedente.

L'affidatario è obbligato a reintegrare la cauzione di cui il Comune avrebbe dovuto valersi, in tutto o in parte durante l'esecuzione del contratto.

La cauzione resterà vincolata fino al completo soddisfacimento degli obblighi contrattuali anche dopo la scadenza del contratto.

Lo svincolo verrà autorizzato previa attestazione di regolare esecuzione dei lavori da parte del responsabile del procedimento.

L'appaltatore è responsabile direttamente, sia civilmente che penalmente, di fronte a terzi, nonché di fronte al Committente, dei danni prodotti a persone o cose in dipendenza dell'esecuzione dei lavori allo stesso affidati, e rimane a suo carico il completo risarcimento di danni causati a terzi.

Ogni più ampia responsabilità nel caso di infortunio o danni, risulta pertanto a carico dell'Appaltatore, restando completamente sollevata l'Amministrazione, nonché il personale comunale preposto alla vigilanza dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto, in ogni caso, alla comunicazione tempestiva all'Amministrazione Committente, di incidenti o danni nei riguardi di persone, cose, animali. Si precisa che eventuali danni arrecati al patrimonio comunale come rimozione di guide, cordoli, paline segnaletiche, nonché danni alle colture arboree, saranno addebitati all'Appaltatore con i costi correnti desunti dal prezziario della Regione Piemonte.

Per la copertura dei danni eventualmente causati durante l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà stipulare – e darne copia originale all'Ente -, **ai fini della stipula del contratto**, apposita **polizza** ai fini della copertura della **Responsabilità civile per tutti i danni cagionati a Terzi (R.C.T.)** durante i predetti lavori, secondo le specifiche minime che seguono:

3. stipulata con primaria compagnia di assicurazione;
4. la copertura contro i rischi derivanti dalla R.C.T. dovrà prevedere un massimale non inferiore al minimo inderogabile di euro 1.000.000,00 (unmilione/00) per danni a persone, animali e cose, con la precisazione che non vi sono limiti al numero di sinistri, nè limiti al massimale annuo per danni;
5. il novero degli “assicurati” dovrà espressamente comprendere fra i terzi anche l'Amministrazione Comunale/Committente per tutta la durata dell'appalto;
6. dovrà, inoltre, risultare espressamente estesa, a parziale deroga dell'art. 1900 c.c., alla colpa grave degli assicurati;
7. deve essere mantenuta in vigore fino alla data di rilascio del certificato finale di regolare esecuzione del lavoro.

In alternativa alla specifica polizza di cui sopra, l'Appaltatore potrà dimostrare l'esistenza di una polizza RCVT già attivata, aventi le medesime caratteristiche indicate al comma precedente e produrre una appendice alla polizza nella quale si espliciti che la medesima copre anche i lavori oggetto di appalto, contenente la precisazione che non vi sono limiti al numero di sinistri, nè limiti al massimale annuo per danni.

Qualora l'Amministrazione dovesse corrispondere direttamente o indirettamente indennizzi di qualsiasi entità per il titolo di cui sopra, l'Appaltatore dovrà rimborsare all'Amministrazione la spesa sostenuta e ciò per patto espresso, mediante applicazione di corrispondente ritenuta, da effettuare sui pagamenti dovuti all'Appaltatore medesimo.

Art. 16 – Contabilità e Pagamenti in acconto

Gli interventi eseguiti saranno contabilizzati a misura, applicando il ribasso offerto in sede di gara sulle voci di Elenco prezzi.

L'appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto in corso d'opera ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle ritenute di legge, raggiunga l'importo di Euro 140.000,00 (centoquarantamila/00), al netto del ribasso, per i lavori e la mano d'opera e comprese le misure di sicurezza relative ai lavori dello stato d'avanzamento e che non sono soggetti a ribasso d'asta.

Nel caso di esercizio, da parte dell'Appaltatore, dell'istituto dell'anticipazione contrattuale, si fa riferimento a quanto previsto all'art. 35 c. 18 del Codice; in tal caso, ad ogni S.A.L. sarà detratta la quota percentuale oggetto di anticipazione.

Ai sensi della Legge 244/2007, commi 209-214, in materia di “obbligo di fatturazione elettronica”, l'Affidatario si impegna a trasmettere correttamente le fatture in formato digitale.

Ai sensi del decreto Ministeriale n. 55 del 3 aprile 2013 le fatture elettroniche dovranno essere inoltrate, utilizzando tutti i riferimenti e le informazioni ritenute utili, nonché il Codice Unico d'Ufficio, inserito nell'Indice delle Pubbliche Amministrazioni (IPA).

Le fatture dovranno essere emesse con esposizione dell'IVA relativa con l'annotazione "scissione dei pagamenti", ai sensi del combinato disposto dall'art. 17-ter DPR 633/72 e dall'art. 2 Decreto MEF del 23 gennaio 2015. Qualora le fatture non siano correttamente emesse o indirizzate, l'Amministrazione non assume alcuna responsabilità in ordine ad eventuali ritardi di pagamento e può respingerle, chiedendone una nuova emissione.

A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto sarà operata una ritenuta dello **0,50 per cento** da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale, dopo l'emissione da parte della Stazione Appaltante del certificato di regolare esecuzione relativo a tutti i lavori eseguiti, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva, ai sensi dell'art.86 del D.Lgs. n.50/2016.

Ogni pagamento è subordinato alla verifica della regolarità contributiva dell'Aggiudicatario ed alla verifica di cui al combinato disposto dall'art. 48bis D.P.R. 602/73 e Decreto del Ministero dell'Economia e delle Finanze n. 40 del 18.01.08.

Art. 17 – Pagamento della rata di saldo

Il termine di pagamento della rata di saldo, previa costituzione di garanzia fideiussoria prevista dall'art. 9.3. del presente contratto, è fissato in giorni 90 dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e previo accertamento del regolare adempimento, da parte dell'appaltatore, degli obblighi contributivi e assicurativi. Gli schemi di polizza tipo per le garanzie fideiussorie e le coperture assicurative sono quelli previsti dal D.M. 12 marzo 2004, n. 123. Il pagamento della rata di saldo, non costituirà comunque presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, secondo comma del codice civile.

La liquidazione della rata di saldo ha carattere provvisorio e può quindi essere rettificata o corretta qualora la direzione dei lavori, a seguito di ulteriori accertamenti, lo ritenga necessario.

Nel caso di ritardo nei pagamenti degli acconti e della rata di saldo saranno dovuti da parte dell'Amministrazione, gli interessi di mora al tasso legale.

In ogni caso, il ritardo nel pagamento degli acconti non dà diritto all'appaltatore di sospendere o di rallentare i lavori, né di chiedere lo scioglimento del contratto.

Art. 18 – Modalità e termini del collaudo tecnico-amministrativo

Il completamento delle operazioni di collaudo tecnico-amministrativo dovrà avvenire entro e non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori con l'emissione del relativo certificato di collaudo provvisorio e l'invio dei documenti all'amministrazione.

Art. 19 – Smaltimento dei rifiuti da lavorazioni

Gli eventuali rifiuti dovranno essere smaltiti o portati a recupero secondo la normativa vigente in materia, che ne prevede la tracciabilità, sistema SISTRI (Sistema di controllo della Tracciabilità dei Rifiuti). Nel momento in cui dall'attività lavorativa si producano scarti di diverso genere, intesi come qualsiasi sostanza od oggetto di cui ci si voglia disfare o si abbia l'intenzione o si abbia l'obbligo di disfarsi, provenienti dalla lavorazione effettuata, al rifiuto generato andrà attribuita la caratteristica di pericolosità o di non pericolosità, sulla base della conoscenza del processo che ha portato alla produzione del rifiuto e dell'analisi chimico-fisica del rifiuto. In tal caso, l'Aggiudicatario configurandosi come Produttore del rifiuto, essendo la Stazione Appaltante Detentore del rifiuto in quanto proprietaria del bene, avrà l'onere della classificazione in rifiuto non

pericoloso o rifiuto pericoloso, secondo il Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER), individuandone il codice CER pertinente.

L'Aggiudicatario si farà carico, a propria cura e spese, del trasporto del rifiuto dalla struttura della Stazione Appaltante (luogo di produzione dello stesso) sino al sito di smaltimento o di recupero, tramite un apposito mezzo autorizzato dall'Albo Nazionale Gestori Ambientali. I rifiuti dovranno essere avviati allo smaltimento presso smaltitore autorizzato iscritto all'Albo Nazionale Gestori Ambientali, secondo le modalità previste dalla legislazione vigente. In relazione al principio di trasparenza e tracciabilità dei rifiuti l'Aggiudicatario dovrà consegnare al DL copia della documentazione comprovante la corretta gestione e traccia del processo di smaltimento degli agenti estinguenti. Il DL si accerterà che alla ricambistica fornita dall'Aggiudicatario faccia riscontro un quantitativo equivalente di rifiuto smaltito o portato a recupero per successive trasformazioni e che l'Aggiudicatario disponga delle autorizzazioni necessarie, in base all'attività che dovrà svolgere.

I relativi oneri amministrativi sono integralmente a carico dell'Aggiudicatario.

Il DL ha facoltà di valutare e approvare preventivamente ogni intervento di smaltimento.

Art. 20 – Norme antinfortunistiche e richiami in materia di sicurezza

Non ricadendo i cantieri oggetto del presente appalto tra quelli descritti all'art. 90 del D.Lgs. 81/2008, non è stata necessaria la nomina del Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione. In caso di necessità sarà nominato un Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione (CSE) che provvederà contestualmente alla redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (CSP) per gli interventi necessari.

Le tipologie di lavoro previste nel presente appalto non appartengono inoltre alle categorie di cui all'allegato XI del D.Lgs 81/2008. I rischi per ogni fase lavorativa, se si adottano gli opportuni accorgimenti, dovrebbero essere notevolmente ridotti. Sarà compito dell'appaltatore redigere il piano operativo di sicurezza, da applicarsi nei cantieri temporanei o mobili. Gli interventi manutentivi appaltati dovranno essere condotti nel pieno rispetto di tutte le norme, sia generali sia particolari e relative allo specifico lavoro affidato, vigenti in materia di prevenzione, infortuni ed igiene del lavoro.

La responsabilità dell'osservanza delle norme vigenti in materia di sicurezza, prevenzione e protezione spetta all'appaltatore, che la esercita direttamente o attraverso il proprio servizio di Prevenzione e Protezione, in relazione agli obblighi che gli derivano quale datore di lavoro.

I lavori dovranno essere eseguiti in conformità alle norme di sicurezza sul lavoro di cui al DPR n.547/1955 e DPR n.303/56 e s.m.i. In particolare dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- a) qualora le parti di macchinari possano costituire un pericolo devono essere protette o provvisti di dispositivi di sicurezza;
- b) i dispositivi di sicurezza sono inamovibili anche temporaneamente;
- c) devono essere rispettate le distanze di sicurezza di lavoro da altre persone;
- d) è fatto obbligo di dotarsi di strumenti in grado di diminuire l'intensità dei rumori e delle vibrazioni dannose al lavoratore;
- e) per ogni squadra deve essere disponibile un Kit di pronto soccorso e l'installazione degli opportuni cartelli di segnalazione dei pericoli.

Gli interventi appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e, in ogni caso, in condizione di permanente sicurezza e igiene.

L'Aggiudicatario predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate. L'Aggiudicatario non può iniziare o continuare le lavorazioni qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

Art. 21 – Coordinamento tra aziende – Gestione delle interferenze

L'obiettivo prioritario è evitare interferenze contemporanee tra i lavoratori dell'azienda appaltatrice e quelli dell'azienda Comune di Biella o lavoratori di altre aziende in appalto.

Nel caso in cui più aziende appaltatrici e/o lavoratori autonomi operino contemporaneamente, ciascun Datore di Lavoro deve informare circa i rischi che l'attività della sua azienda può comportare sugli altri lavoratori e deve sorvegliare che vengano rispettate le misure di protezione e prevenzione previste per ciascuna attività specifica svolta dai propri lavoratori.

Qualora l'attività richieda l'allontanamento delle persone dalla zona di svolgimento delle lavorazioni per motivi di sicurezza, l'azienda appaltatrice è tenuta ad allontanare preventivamente le persone, e se è il caso, segnalare o transennare l'ambiente circostante.

Nel caso in cui in una determinata area di lavoro, per la presenza di più imprese o per altra causa, si dovesse ritenere necessario eseguire lavorazioni di natura diversa, si dovrà effettuare una apposita verifica onde poter accertare la compatibilità delle stesse, ai fini della sicurezza dei lavoratori e degli utenti.

Nel caso in cui le interferenze riguardino lavorazioni della stessa azienda sarà l'azienda stessa a farsi carico direttamente dei problemi di sicurezza nascenti da detta situazione predisponendo le necessarie misure di prevenzione da concordare con l'azienda Comune di Biella.

Nel caso in cui le interferenze riguardino più imprese, le stesse saranno esaminate presso l'azienda Comune di Biella in apposita riunione alla quale parteciperanno tutte le figure in materia di sicurezza coinvolte nella criticità dovuta alle attività interferenti.

Nel caso che la esecuzione delle attività di cui trattasi sia giudicata compatibile "de facto" o in subordine alla predisposizione di ulteriori e specifiche misure di prevenzione, le stesse misure dovranno essere adottate dall'azienda che crea la situazione di rischio.

Nel caso non si possa addivenire ad una decisione unanime da parte delle imprese interessate, sarà il datore di lavoro dell'azienda Comune di Biella, sulla base del programma lavori esistente, a determinare quale lavorazione dovrà essere sospesa per non pregiudicare la incolumità fisica dei lavoratori e degli utenti.

Nella ricerca di una soluzione in tema di interferenze, occorre tenere presente che i problemi connessi con la tutela dell'integrità fisica dei lavoratori e degli utenti sono da considerarsi assolutamente prioritari rispetto all'esigenza delle lavorazioni.

Costi della sicurezza relativi alle attività interferenti

a) Gli oneri della sicurezza devono essere quantificati per quelle attività di interferenza tra le lavorazioni dell'azienda appaltatrice e quelle dell'azienda Comune di Biella.

Allo stato attuale non si prevedono costi per l'azienda appaltatrice dovuti ad attività interferenti con quelle svolte dall'azienda Comune di Biella. Non risulta quindi la necessità di effettuare una quantificazione economica dei costi in argomento.

ART. 22 - Tracciabilità dei flussi finanziari

Il presente contratto prevede a pena di nullità, apposita clausola sull'obbligo di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla L.136/2010.

Art. 23 – Cessione del contratto e del credito

E' vietata la cessione del contratto, sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto. La cessione dei crediti è consentita in quanto ammessa dal D.Lgs. n.50/2016.

La cessione del credito deve essere stipulata mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e dev'essere notificata al Comune per l'accettazione

La cessione del credito è efficace ed opponibile se entro 45 gg. dalla notifica di cui al punto precedente non viene rifiutata con atto notificato a cedente e cessionario.

E' ammesso il subappalto nei termini di legge.

Art. 24 – Risoluzione del contratto

La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto, ex art. 1456 c.c. (clausola risolutiva espressa), nei casi di seguito specificati:

- a) mancato rispetto del Patto di integrità sottoscritto in sede di gara, ai sensi dell'art. 1 co. 17 della Legge 190/2012;
- b) violazione degli obblighi previsti dal DPR 16/04/2013, n.62, contenente "Regolamento recante codice di comportamento dei dipendenti pubblici, a norma dell'articolo 54 del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165".
- c) inadempienza per mancato inizio dei lavori come da precedente articolo del presente capitolato;
- d) concordato preventivo senza continuità aziendale, fallimento, liquidazione, stato di moratoria e conseguenti atti di sequestro o di pignoramento intervenuti a carico dell'Aggiudicatario;
- e) provvedimento definitivo, a carico dell'Aggiudicatario, di applicazione di una misura di prevenzione di cui all'articolo 6, del D.Lgs. 159/2011, ovvero sentenza di condanna passata in giudicato per reati di usura, riciclaggio, nonché per frodi nei riguardi della Stazione Appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati, ai sensi dell'articolo 108 del D.Lgs. 50/2016;
- f) nel caso in cui, durante la vigenza del contratto, vengano a mancare le condizioni richieste dal Codice per la partecipazione alle procedure di affidamento di contratti pubblici;
- g) cessione, da parte dell'Aggiudicatario, del contratto;
- h) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione degli interventi di manutenzione;
- i) inadempienza accertata, da parte dell'Aggiudicatario, alle norme di legge sulla tracciabilità dei flussi finanziari, ai sensi dell'art. 3, comma 9-bis, della Legge n. 136/2010 e ss. mm. e ii.;
- j) grave inadempienza, da parte dell'Aggiudicatario, alle norme e disposizioni in materia di sicurezza nell'esecuzione delle attività previste dai Contratti specifici;
- k) mancato rispetto dei termini e delle condizioni economiche che hanno determinato l'aggiudicazione;
- l) raggiungimento del limite massimo previsto per l'applicazione delle penali (**10% dell'importo contrattuale**);
- m) subappalto non autorizzato;
- n) inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
- o) inadempimento alle disposizioni del DL riguardo ai tempi di esecuzione del Contratto o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fatte, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- p) mancata rispondenza dei beni forniti alle specifiche ed allo scopo del lavoro oggetto del Contratto;
- q) in tutti gli altri casi espressamente previsti nel presente capitolato, anche se non richiamati nel presente articolo

La risoluzione del Contratto, nei casi succitati, sarà comunicata all'Aggiudicatario a mezzo di lettera raccomandata con Avviso di Ricevimento o PEC ed avrà effetto, senza obbligo preventivo di diffida da parte della Stazione Appaltante, a far data dal ricevimento della stessa.

Eventuali inadempienze non esplicitamente indicate fra quelle in elenco, ma tali da compromettere il rispetto dei contenuti del Contratto o ritenute rilevanti per la specificità delle attività relative al

Contratto, saranno contestate all'Aggiudicatario dal RUP con comunicazione scritta, inoltrata a mezzo raccomandata A.R., o PEC.

Nella contestazione è prefissato un termine congruo entro il quale l'Aggiudicatario deve sanare l'inadempienza o presentare le proprie osservazioni giustificative.

Decorso il suddetto termine senza che l'inadempimento sia sanato, o qualora la Stazione Appaltante non ritenga accoglibili le eventuali giustificazioni addotte, si procederà alla risoluzione del Contratto.

In caso di risoluzione del Contratto, la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di interpellare gli altri concorrenti alla gara, fino al quinto in graduatoria, al fine di stipulare un nuovo Contratto alle medesime condizioni economiche già proposte dall'Aggiudicatario.

Contestualmente alla risoluzione del Contratto, la Stazione Appaltante procederà ad incamerare la garanzia definitiva posta a garanzia del contratto (v. GARANZIA DEFINITIVA), per l'intero importo residuo al momento della risoluzione, salvo ed impregiudicato il diritto ad agire per il risarcimento dei maggiori danni subiti.

Nei casi di risoluzione del Contratto o di esecuzione di ufficio, come pure in caso di fallimento dell'Aggiudicatario, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti secondo la normativa vigente e ponendo a carico dell'Aggiudicatario inadempiente gli eventuali maggiori oneri e/o danni derivanti.

La comunicazione della decisione assunta dalla Stazione Appaltante è fatta all'Aggiudicatario nella forma della raccomandata con Avviso di Ricevimento o PEC, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza degli interventi di manutenzione. In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione Appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il DL e l'Aggiudicatario o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di effettiva realizzazione degli interventi di manutenzione.

Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, saranno trattate secondo le procedure del Codice Civile art. 1456, a tutto rischio e danno della Ditta appaltatrice, per mancata esecuzione delle forniture o per gravi difetti nella effettuazione dei lavori richiesti, ovvero per l'utilizzazione di materiali diversi da quelli richiesti nel presente Capitolato d'Appalto.

Art. 25 – Recesso e recesso per giusta causa

L'Amministrazione Appaltante ha il diritto di recedere dal contratto in qualsiasi momento e qualunque sia il suo stato di esecuzione, ai sensi e per gli effetti dell'art. 1671 del Cod. civile e nei limiti di cui al D.Lgs. n. 50/2016 e ss-mm.ii.

L'appaltatore ha la facoltà di recedere anticipatamente dal contratto, ai sensi dell'art. 1373 del c.c., previa intesa con l'Amministrazione comunale.

Il Comune ha diritto di recedere dal presente contratto in qualsiasi momento e qualunque sia il suo stato di esecuzione, senza preavviso qualora taluno dei componenti l'organo di amministrazione o l'amministratore delegato o il direttore generale o il responsabile tecnico dell'appaltatore siano condannati, con sentenza passata in giudicato, ovvero con sentenza di applicazione della pena su richiesta ex art. 444 c.p.p., per delitti contro la pubblica amministrazione, l'ordine pubblico, la fede pubblica o il patrimonio, ovvero siano stati assoggettati alle misure previste dalla normativa antimafia, ovvero la presenza, durante l'esecuzione del contratto, di uno dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 del D.Lgs. n. 50/2016.

Art. 26 – Esecuzione in danno

In caso di risoluzione del Contratto o di recesso per giusta causa durante lo svolgimento delle attività appaltate, la Stazione Appaltante si riserva il diritto di affidare a terzi l'esecuzione di quanto necessario al regolare completamento delle attività stesse, con addebito dell'eventuale maggior costo all'Aggiudicatario, fermo restando il diritto della Stazione Appaltante al risarcimento

dell'eventuale maggior danno. Nei casi di cui sopra la Stazione Appaltante ha inoltre la facoltà di rivalersi sull'importo della cauzione definitiva prestata. L'eventuale esecuzione in danno non esime l'Aggiudicatario dalle responsabilità civili, penali e amministrative in cui lo stesso possa incorrere in base alla normativa vigente.

Art. 27 - Fallimento e risoluzione del contratto

La Stazione Appaltante, in caso di fallimento dell'Aggiudicatario o di risoluzione del Contratto, ai sensi dell'art. 108 del D.Lgs. n.50/2016, applicherà quanto previsto dall'art. 110 del medesimo decreto.

Art. 28 – Revisione Prezzi

Ad eccezione dei casi specificamente previsti all'art. 106 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., non sono ammesse revisioni dei prezzi. Il rischio delle difficoltà dell'opera è a totale carico dell'Appaltatore. L'art. 1664 c.c., 1° comma, non si applica all'appalto di cui al presente Capitolato.

Art. 29 – Adempimenti necessari per la stipula del contratto

Fatto salvo quanto previsto con la L.120/2020, la stipula del contratto è subordinata alla presentazione della garanzia fideiussoria di cui al precedente articolo.

L'Amministrazione provvederà alla verifica, ai sensi dell'art. 16/bis introdotto dalla legge n. 2/2009 di conversione del D.L. 185/2008, della posizione contributiva e previdenziale dell'appaltatore nei confronti dei propri dipendenti (DURC).

L'Amministrazione (o lo stesso operatore economico) provvederà, inoltre, a chiedere alla Prefettura competente le informazioni riservate di cui all'art. 10 del D.P.R. 252/98.

La stipulazione del contratto è, altresì, subordinata al positivo esito delle procedure previste dalla normativa vigente in materia di contrattualistica pubblica.

La stipula del contratto avverrà con spese a carico dell'aggiudicatario, secondo una delle forme previste per legge nei termini previsti dall'art.32 del D.Lgs. n.50/2016.

Art. 30 – Clausola limitativa della proponibilità delle eccezioni

Ai sensi dell'art. 1462 del c.c., l'appaltatore non può opporre eccezioni al fine di evitare o ritardare le prestazioni dovute e disciplinate dal presente capitolato. Qualora l'appaltatore intendesse formulare eccezioni a qualsiasi titolo, queste dovranno essere avanzate mediante comunicazione scritta alla Amministrazione Comunale, entro 30 gg, rispetto all'adozione dei relativi provvedimenti da parte della stessa. Le eccezioni che siano state presentate nelle modalità suddette saranno previamente esaminate dall'Amministrazione, che provvederà alla emanazione in forma scritta degli opportuni provvedimenti. L'appaltatore decade dal diritto di far valere le suddette eccezioni nel caso in cui non provveda a formularle nelle modalità e termini suddetti.

Art. 31 – Anticorruzione – Patto di Integrità

1. Il contraente appaltatore si impegna a dare comunicazione tempestiva alla stazione appaltante e alla Prefettura, di tentativi di concussione che si siano, in qualsiasi modo, manifestati nei confronti dell'imprenditore, degli organi sociali o dei dirigenti di impresa; il predetto adempimento ha natura essenziale ai fini dell'esecuzione del contratto e il relativo inadempimento darà luogo alla risoluzione espressa del contratto stesso, ai sensi dell'art. 1456 del c.c., ogni qualvolta nei confronti di pubblici amministratori che abbiano esercitato funzioni relative alla stipula ed esecuzione del contratto, sia stata disposta misura cautelare o sia intervenuto rinvio a giudizio per il delitto previsto dall'art. 317 del c.p.;

2. La stazione appaltante si impegna ad avvalersi della clausola risolutiva espressa, di cui all'art.

1456 c.c., ogni qualvolta nei confronti dell'imprenditore o dei componenti la compagine sociale, o dei dirigenti dell'impresa, sia stata disposta misura cautelare o sia intervenuto rinvio a giudizio per taluno dei delitti di cui agli artt. 317 c.p., 318 c.p., 319 c.p., 319 bis c.p., 319 ter c.p., 319 quater c.p., 320 c.p., 322 c.p., 322 bis c.p., 346 bis c.p., 353 c.p., 353 bis c.p.

3. Nei casi di cui ai precedenti commi 1 e 2 l'esercizio della potestà risolutoria da parte della stazione appaltante è subordinato alla previa intesa con l'Autorità Nazionale Anticorruzione. A tal fine la Prefettura competente avuta comunicazione da parte della stazione appaltante della volontà di quest'ultima di avvalersi della clausola risolutiva espressa di cui all'art. 1456 c.c., ne darà comunicazione all'Autorità Nazionale Anticorruzione che potrà valutare se, in alternativa all'ipotesi risolutoria, ricorrano i presupposti per la prosecuzione.

4. L'impresa aggiudicataria si impegna ad accettare e ad approvare i contenuti del "Patto di Integrità" in quanto e se approvato da questa Amministrazione Comunale.

Art. 32 – Trattamento dei dati - privacy

Tutti i dati relativi alle violazioni sono trattati dalla ditta aggiudicataria in osservanza alle disposizioni del Codice sulla Privacy (D.Lgs n. 196/2003 e s.m.i.) e del Regolamento UE 2016/679, noto come GDPR (General Data Protection Regulation), per la protezione dei dati personali.

Agli effetti della suddetta normativa l'Appaltatore assume la funzione di Responsabile del trattamento.

L'Appaltatore si impegna a mantenere la massima riservatezza in relazione a tutti i dati conosciuti durante l'esercizio dei lavori forniti. Manterrà riservati i dati e non ne farà alcun utilizzo diverso da quello previsto dal contratto e non li divulgherà né comunicherà a terzi.

Tutti i dati forniti dalle imprese concorrenti alla gara saranno trattati dal Comune di Biella, anche in modalità informatica, esclusivamente per le finalità connesse allo svolgimento della gara e all'eventuale successiva stipula del contratto.

Art. 33 – Foro competente

Per tutte le controversie che dovessero insorgere in merito al presente capitolato e del conseguente contratto è competente il Foro di Biella. **E' esclusa la competenza arbitrale.**

Art. 34 – Discordanze negli atti di contratto

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

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

Art. 35 – Disposizioni finali

Per quanto non espressamente previsto dal presente capitolato, si rinvia alle leggi e ai regolamenti in vigore.

PARTE SECONDA

CAPITOLATO PRESTAZIONALE

CAPO I – DESCRIZIONE

Art. 1 – Descrizione

Le opere a misura che formano oggetto del presente appalto, possono riassumersi, salvo le prescrizioni che potranno essere impartite dalla D.L. in fase di esecuzione, nella fresatura e rifacimento delle pavimentazioni stradali bituminose.

La D.L. potrà ordinare l'esecuzione di particolari lavorazioni (eventuali opere di risanamento del fondo stradale anche in zone localizzate o di limitata entità).

L'elenco delle strade oggetto di intervento è da intendersi indicativo e le aree su cui intervenire verranno precisamente individuate all'atto della consegna dei lavori.

Le aree di intervento potranno essere anche limitate a zone particolari della viabilità comunale senza che l'impresa possa pretendere maggiori compensi, comunque motivati, oltre all'applicazione dei prezzi unitari in elenco depurati del ribasso d'asta.

Nella stesa del tappeto dovrà porsi particolare cura nel rispetto delle pendenze necessarie allo smaltimento delle acque superficiali nelle caditoie esistenti o, comunque, nel corpo ricettore di tali acque.

Analoga attenzione dovrà essere adottata nell'adeguamento eventuale di griglie o chiusini esistenti nella superficie da pavimentare, che dovrà essere effettuata dopo l'eventuale fresatura e PRIMA della stesa del tappeto di usura.

CAPO II - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 2 - Disposizioni generali e per i materiali di uso comune e normative.

I materiali da impiegare nei lavori, dovranno rispondere ai requisiti in seguito fissati, in base alle normative vigenti.

La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o tra diversi tipi dello stesso materiale sarà fatta, di volta in volta, in base al giudizio della D.L.

2.1. NORMATIVE SUI MISTI GRANULARI

PROVA	NORMATIVA
Abrasione Los Angeles	CNR- BU n. 34/73
Analisi granulometrica	ASTM D.422
Limiti di Atteberg	ASTM D.423 e D.424
Prova di carico su piastra	Svizzera SVN 701372.2
Prova AASHTO modificata	ASTM D 1557

2.2. NORMATIVE SUGLI AGGREGATI E SUGLI ADDITIVI MINERALI (FILLER) PER USI STRADALI

PROVA	NORMATIVA
Norme per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi per costruzioni stradali	CNR - Fascicolo IV/1953
Campionatura di aggregati	CNR- BU n. 93/83
Analisi granulometrica	CNR- BU n. 23/71
Equivalente in sabbia	CNR- BU n. 27/72
Abrasione Los Angeles	CNR- BU n. 34/73
Coefficienti di forma ed appiattimento	CNR- BU n. 85/84

2.3. NORMATIVE SUI MISTI CEMENTATI

Oltre alle precedenti:

PROVA	NORMATIVA
Resistenza a trazione indiretta (Brasiliana)	CNR- BU n. 97/84
Prova CBR	CNR - UNI 10009

2.4. NORMATIVE SUI BITUMI (DI BASE E MODIFICATI)

PROVA	NORMATIVA
Campionatura dei bitumi per usi stradali	CNR - BU n. 81/80
Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali	CNR - Fascicolo II/51
Penetrazione	CNR - BU n. 24/71
Punto di rammollimento P.A.	CNR - BU n. 35/73
Solubilità in solventi organici	CNR - BU n. 48/75
Punto di rottura Fraas	CNR - BU n. 43/74
Duttilità	CNR - BU n. 44/74
Viscosità dinamica	SN 67.1722 a/85
Ritorno elastico a 25°C	DIN 52013
Norme per l'accettazione dei bitumi (aggior.)	CNR - BU n. 68/78
Rolling Thin-Film Oven Test (RTFOT)	ASTM D 2872

2.5. NORMATIVE SULLE EMULSIONI BITUMINOSE

PROVA	NORMATIVA
Campionatura delle emulsioni bituminose	CNR- BU n. 98/84
Contenuto di legante	CNR- BU n.100/84
Contenuto di acqua	CNR- BU n.101/84
Contenuto di lussante	CNR- BU n.100/84
Demulsività	ASTM- D244
Omogeneità	ASTM- D244
Viscosità Engler	CNR- BU n.102/84

2.6. NORMATIVE SUI CONGLOMERATI BITUMINOSI CON BITUMI DI BASE E MODIFICATI

PROVA	NORMATIVA
Campionatura dei conglomerati bituminosi	CNR - BU n. 61/78
Stabilità e scorrimento Marshall	CNR - BU n. 30/73
Contenuto di legante	CNR - BU n. 38/73
Porosità o percentuale dei vuoti	CNR - BU n. 39/73
Massa volumica (già peso di volume)	CNR - BU n. 40/73
Effetto dell'immersione in acqua sulla stabilità Marshall	CNR - BU n. 121/87
Resistenza a trazione indiretta e deformazione a rottura	CNR - BU n. 97/84
Determinazione del modulo complesso	ASTM D 3497
Deformabilità a carico costante	CNR - BU n. 106/85
Prova d'impronta	CNR - BU n. 136/91
Prova CANTABRO	Normativa spagnola
Resistenza all'attrito radente	CNR - BU n. 105/85
Sistema dell'altezza in sabbia HS	CNR - BU n° 94/83

2.7. NORMATIVE SU ULTERIORI PROVE

Per quanto concerne ulteriori prove prescritte nelle presenti Norme Tecniche le loro normative saranno indicate negli articoli che le comprendono.

CAPO III - MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 3 - Disposizioni generali per l'esecuzione dei lavori

Oltre a quanto prescritto nelle descrizioni di elenco con le precisazioni di cui alla parte 1a, si precisa quanto segue:

- a) non può essere interrotta la viabilità ad esclusione della zona in cui si svolgono effettivamente i lavori.
- b) Il deflusso delle acque (rete idrica naturale) potrà essere interrotto solo dove e quando sarà data autorizzazione della D.D.L.; per la deviazione delle acque della rete idrica artificiale dovranno osservarsi le specifiche di seguito riportate e, ove carenti, con le modalità e i mezzi concordati in sede di esecuzione con la direzione dei lavori. Ogni onere resta a carico dell'impresa ove non previsto altrimenti;
- c) prima di eseguire lavori di sterro e riporto, ovvero lavori in terra connessi ad opera d'arte, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento in modo che risultino indicati i limiti dei lavori di scavo o riporto, o quelli delle opere d'arte, mediante appositi picchetti e/o modine in modo da definire completamente i volumi in oggetto curando la conservazione di tali picchetti ed il ripristino di quelli eventualmente manomessi.
- d) rilevati trincee, cunette, fossi, canali, scavi e riempimenti in genere saranno consegnati al giusto piano prescritto e mantenuti regolari e spianati fino alla loro misurazione e, ove trattasi di opera finita, al collaudo, compresi i tagli, ricarichi e lo spurgo dei fossi.

L'impresa nel formulare la propria offerta deve tenere in adeguato conto la situazione realizzativa dell'opera, delle prescrizioni contenute nelle tavole progettuali.

Il sito presenta delimitazione stradale ed accessi pedonali in relazione al traffico e alla sicurezza del cantiere.

Le condizioni limitative poste dalla presenza dei suddetti limiti, configurano gli eventuali danni alle persone o lesioni agli immobili, a parti di essi o a loro accessori, alla stregua di quelli che accidentalmente possono verificarsi in altri luoghi per effetto della conduzione dei lavori e pertanto debbono ritenersi chiaramente e unicamente riconducibili alla responsabilità civile dell'impresa in fase di esecuzione.

Art. 4 - Scavi in genere

Operazioni preliminari -Tracciamenti.

Gli scavi non potranno iniziare senza aver preventivamente verificato e picchettato il profilo di progetto riferito ad un caposaldo certo posto all'esterno dell'area di cantiere.

Gli scavi dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e/o le particolari prescrizioni che saranno date dalla D.D.L..

L'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti o franamenti, restando totalmente responsabile degli eventuali danni che ne potrebbero risultare a persone od ad opere. Allo stesso modo è tenuto a disporre tempestivamente, e non solo su esplicita richiesta della D.D.L., tutte le norme antinfortunistiche relative ai lavori (puntellamenti, sbadacchiature, armature provvisorie delle pareti di scavo, etc.).

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

Qualora e ove previsto, le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per reinterri, le stesse dovranno essere depositate in luogo adatto, per essere poi riprese a tempo opportuno.

Quelle ritenute non idonee, o ove prescritto, dovranno essere portate a rifiuto in aree preparate a cura e spesa dell'Appaltatore.

I luoghi e le aree di cui ai commi precedenti saranno scelte in modo che le materie depositate non arrechino danno ai lavori, a proprietà pubbliche o private, o, per l'inosservanza delle norme

antinfortunistiche, a terzi ed agli addetti ai lavori, nonché, infine, al deflusso delle acque.

La D.D.L. potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

L'impresa dovrà prevedere le prescritte segnalazioni diurne e notturne di pericolo fornendo il personale di vigilanza e per la regolazione del traffico.

L'impresa dovrà accertare l'esistenza di eventuali ostacoli nel sottosuolo in quanto le indicazioni di progetto sono solo relative alla segnalazione di presenza.

Inoltre dovrà assicurare l'integrità delle condutture idriche e dei cavi elettrici e telefonici, delle tubazioni del metano etc., interessati dagli scavi essendo responsabile dei danno arrecati.

Resta compreso nell'appalto il mantenimento in servizio dei sottoservizi intendendo che i prezzi contrattuali comprendono tale onere come più avanti descritto.

Sono altresì a carico dell'impresa gli oneri previsti per il ripristino dei luoghi a fine lavori per effetto di passaggi di mezzi e manomissioni per scavi, piste di accesso e depositi. I suoli dovranno essere restituiti a completa utilizzabilità.

Art. 5 – Strati di fondazione

3.1. FONDAZIONE IN MISTO GRANULARE STABILIZZATO

a) Descrizione

Tale fondazione è costituita da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio UNI 0,4 .

L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava, frantumato, scorie od anche altro materiale; potrà essere: materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio e di cantiere.

Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dalla Direzione dei Lavori in relazione alla portata del sottofondo; la stesa avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm 20 e non inferiore a cm 10.

b) Caratteristiche del materiale da impiegare.

Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, risponderà alle caratteristiche seguenti:

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

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante % totale in peso
Crivello 71	100
Crivello 40	75 , 100
Crivello 25	60 , 87
Crivello 10	35 , 67
Crivello 5	25 , 55
Setaccio 2	15 , 40
Setaccio 0,4	7 , 22
Setaccio 0,075	2 , 10

3. rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore 2/3;

4. perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
5. equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM compreso tra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione Lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione Lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR di cui al successivo comma 6);
6. indice di portanza CBR, dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di $\pm 2\%$ rispetto all'umidità ottima di costipamento.

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

d) Modalità esecutive

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

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

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

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

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

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

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

Il valore del modulo di compressibilità ME, ma nell'intervallo di carico compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm², non dovrà essere inferiore ad 100 N/mm².

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

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

Sullo strato di fondazione, compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, tra le due fasi di lavori un intervallo di tempo troppo lungo, che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni

di allentamento, di asportazione e di disgregazione del materiale fine, interessanti la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere o dagli agenti

atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano

di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

3.2. FONDAZIONE IN MISTO CEMENTATO.

a) Descrizione.

Gli strati in misto cementato per fondazione o per base sono costituiti da un misto granulare di ghiaia (o pietrisco) e sabbia impastato con cemento e acqua in impianto centralizzato a produzione continua con dosatori a peso o a volume. Gli strati in oggetto avranno lo spessore che sarà prescritto dalla Direzione dei Lavori.

Comunque si dovranno stendere strati il cui spessore finito non risulti superiore a 20 cm o inferiore a 10 cm.

b) Caratteristiche dei materiali da impiegarsi.

- **Inerti.** Saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava o di fiume con percentuale di frantumato complessivo compresa tra il 30% ed il 60% in peso sul totale degli inerti (la D.L. potrà permettere l'impiego di quantità di materiale frantumato superiore al limite stabilito, in questo caso la miscela dovrà essere tale da presentare le stesse resistenze a compressione ed a trazione a 7 giorni; questo

risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela e/o la quantità di passante al setaccio UNI 0,075), aventi i seguenti requisiti:

1. l'aggregato deve avere dimensioni non superiori a 40 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
2. granulometria, a titolo orientativo, compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo ed uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci U.N.I	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 40	100
Crivello 30	80, 100
Crivello 25	72, 90
Crivello 15	53, 70
Crivello 10	40, 55
Crivello 5	28, 40
Setaccio 2	18, 30
Setaccio 0,4	8, 18
Setaccio 0,18	6, 14
Setaccio 0,075	5, 10

3. perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore o uguale al 30%;
4. equivalente in sabbia compreso tra 30 e 60;
5. indice di plasticità non determinabile (materiale non plastico).

L'Impresa, dopo avere eseguito prove in laboratorio, dovrà proporre alla Direzione dei Lavori la composizione da adottare e successivamente l'osservanza della granulometria dovrà essere assicurata con esami giornalieri.

Verrà ammessa una tolleranza di $\pm 5\%$ fino al passante al crivello 5 e di $\pm 2\%$ per il passante al setaccio 2 e inferiori.

- **Legante.** Verrà impiegato cemento di tipo normale (Portland, pozzolanico, d'alto forno). A titolo indicativo la percentuale di cemento in peso sarà compresa tra il 2,5% e il 3,5% sul peso degli inerti asciutti
- **Acqua.** Dovrà essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva. La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento con una variazione compresa entro $\pm 2\%$ del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze appresso indicate.

c) Miscela - Prove di laboratorio e in sito.

La percentuale esatta di cemento, come pure la percentuale di acqua, saranno stabilite in relazione alle prove di resistenza appresso indicate.

Verrà eseguita la prova di resistenza a compressione ed a trazione sui provini cilindrici confezionati entro stampi C.B.R. impiegati senza disco spaziatore (altezza 17,78 cm, diametro 15,24 cm, volume 3242 cm³); per il confezionamento dei provini gli stampi verranno muniti di collare di prolunga allo scopo di consentire il regolare costipamento dell'ultimo strato con la consueta eccedenza di circa 1 cm rispetto all'altezza dello stampo vero e proprio. Tale eccedenza dovrà essere eliminata, previa rimozione del collare suddetto e rasatura dello stampo, affinché l'altezza del provino risulti definitivamente di cm 17,78.

La miscela di studio verrà preparata partendo da tutte le classi previste per gli inerti, mescolandole tra loro, con il cemento e l'acqua nei quantitativi necessari ad ogni singolo provino. Comunque prima di immettere la miscela negli stampi si opererà una vagliatura sul crivello U.N.I. 25 mm (o setaccio ASTM 3/4") allontanando gli elementi trattenuti (di dimensione superiore a quella citata) con la sola pasta di cemento ad essi aderente.

La miscela verrà costipata su 5 strati con il pestello e l'altezza di caduta di cui alla norma AASHTO T 180 a 85 colpi per strato, in modo da ottenere una energia di costipamento pari a quella della prova citata (diametro pestello mm 50,8 peso pestello Kg 4,54, altezza di caduta cm 45,7).

I provini dovranno essere estratti dallo stampo dopo 24 ore e portati successivamente a stagionatura per altri 6 giorni in ambiente umido (umidità relativa non inferiore al 90% e temperatura di circa 20°C); in caso di confezione in cantiere la stagionatura si farà in sabbia mantenuta umida.

Operando ripetutamente nel modo suddetto, con impiego di percentuali in peso d'acqua diverse (sempre riferite alla miscela intera, compreso quanto eliminato per vagliatura sul crivello da 25 mm) potranno essere determinati i valori necessari al tracciamento dei diagrammi di studio.

Lo stesso dicasi per le variazioni della percentuale di legante.

I provini confezionati come sopra detto dovranno avere resistenze a compressione a 7 giorni non minori di 2,5 N/mm² e non superiori a 4,5 N/mm² ed a trazione secondo la prova "brasiliiana" non inferiore a 0,25 N/mm². (Questi valori per la compressione e la trazione devono essere ottenuti dalla media di 3 provini, se ciascuno dei singoli valori non si scosta dalla media stessa di $\pm 15\%$, altrimenti dalla media dei due restanti dopo aver scartato il valore anomalo). Da questi dati di laboratorio dovranno essere scelte la curva, la densità e le resistenze di progetto da usare come riferimento nelle prove di controllo.

d) Preparazione.

La miscela verrà confezionata in appositi impianti centralizzati con dosatori a peso o a volume. La dosatura dovrà essere effettuata sulla base di un minimo di tre assortimenti, il controllo della stessa dovrà essere eseguito almeno ogni 1500 m³ di miscela.

e) Posa in opera.

La miscela verrà stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla Direzione dei Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti.

La stesa verrà eseguita impiegando finitrici vibranti. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli lisci vibranti o rulli gommati (oppure rulli misti vibranti e gommati) tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla D.L. su una stesa sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (Prova di costipamento).

La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambienti inferiori a 0°C e superiori a 25°C né sotto pioggia. Potrà tuttavia essere consentita la stesa a temperature comprese tra i 25°C e i 30°C. In questo caso, però, sarà necessario proteggere da evaporazione la miscela durante il trasporto dall'impianto di miscelazione al luogo di impiego (ad esempio con teloni); sarà inoltre necessario provvedere ad abbondante bagnatura del piano di posa del misto cementato. Infine le operazioni di costipamento e di stesa dello strato di protezione con emulsione bituminosa dovranno essere eseguite immediatamente dopo la stesa della miscela.

Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature di 15°C , 18°C ed umidità relative del 50% circa; temperature superiori saranno ancora accettabili con umidità relative anch'esse crescenti; comunque è opportuno, anche per temperature inferiori alla media, che l'umidità relativa all'ambiente non scenda al di sotto del 15%, in quanto ciò potrebbe provocare ugualmente una eccessiva evaporazione del getto.

Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non dovrà superare di norma 1 , 2 ore per garantire la continuità della struttura.

Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali di ripresa, che andranno protetti con fogli di polistirolo espanso (o materiale simile) conservati umidi.

Il giunto di ripresa sarà ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola, e togliendo la tavola stessa al momento della ripresa del getto; se non si fa uso della tavola, sarà necessario, prima della ripresa del getto, provvedere a tagliare l'ultima parte del getto precedente, in modo che si ottenga una parete verticale per tutto lo spessore dello strato.

Non saranno eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa. Il transito di cantiere sarà ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati.

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche, o da altre cause, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.

f) Protezione superficiale.

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di rifinitura, dovrà essere eseguito lo stendimento di un velo protettivo di emulsione bituminosa a rottura media (vedi il successivo punto B.3) in ragione di 1 , 2 kg/m², in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà venire sottoposto ed il successivo spargimento di sabbia.

g) Norme di controllo delle lavorazioni e di accettazione.

La densità in sito dovrà essere maggiore o uguale al 97% della densità di progetto. Il controllo di detta densità dovrà essere eseguito con cadenza giornaliera (almeno una prova per giornata lavorativa) prelevando il materiale durante la stesa ovvero prima dell'indurimento; la densità in sito si effettuerà mediante i normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo, sia del peso che del volume, gli elementi di dimensione superiore a 25 mm.

Ciò potrà essere ottenuto attraverso una misura diretta consistente nella separazione mediante vagliatura degli elementi di pezzatura maggiore di 25 mm e nella loro sistemazione nel cavo di prelievo prima di effettuare la misura col volumometro. La sistemazione di questi elementi nel cavo dovrà essere effettuata con cura, elemento per elemento, per evitare la formazione di cavità durante la misurazione del volume del cavo stesso. Il controllo della densità potrà anche essere effettuato sullo strato finito (almeno con 15 + 20 giorni di stagionatura), su provini estratti da quest'ultimo tramite carotatrice; la densità secca ricavata come rapporto tra il peso della carota essiccata in stufa a 105 , 110°C fino al peso costante ed il suo volume ricavato per mezzo di pesata idrostatica previa paraffinatura del provino, in questo caso la densità dovrà risultare non inferiore al 100% della densità di progetto.

Nel corso delle prove di densità verrà anche determinata l'umidità della miscela, che, per i prelievi effettuati alla stesa, non dovrà eccedere le tolleranze indicate al punto b) del presente articolo.

La resistenza a compressione ed a trazione verrà controllata su provini confezionati e stagionati in maniera del tutto simile a quelli di studio preparati in laboratorio, prelevando la miscela durante la stesa e prima del costipamento definitivo, nella quantità necessaria per il confezionamento dei sei provini (tre per le rotture a compressione e tre per quelle a trazione) previa la vagliatura al crivello da 25 mm. Questo prelievo dovrà essere effettuato almeno ogni 1500 m³ di materiale costipato.

La resistenza a 7 giorni di ciascun provino, preparato con la miscela stesa, non dovrà discostarsi da quella di riferimento preventivamente determinato in laboratorio di oltre +- 20%; comunque non dovrà mai essere inferiore a 2,5 N/mm² per la compressione e 0,25 N/mm² per la trazione.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre i cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza, disposto secondo due direzioni ortogonali, e tale scostamento non potrà essere che saltuario. Qualora si riscontri un maggior scostamento dalla sagoma di progetto, non è consentito il ricarico superficiale e l'Impresa dovrà rimuovere a sua totale cura e spese lo strato per il suo intero spessore.

Art. 6 – Leganti bituminosi

I leganti bituminosi saranno i bitumi semisolidi per uso stradale, costituiti da bitumi definiti “di base” per distinguerli dai bitumi che vengono modificati con l’aggiunta di polimeri di sintesi, oppure le emulsioni bituminose.

1. BITUMI DI BASE

I leganti bituminosi semisolidi sono quei bitumi per uso stradale di normale produzione (definiti “di base”) impiegati per il confezionamento di conglomerati bituminosi per i quali non venga prescritto specificatamente l’uso dei bitumi modificati.

Saranno inoltre utilizzati per la produzione di emulsioni bituminose da impiegare come mani di ancoraggio. (punto 3.)

Il bitume di base dovrà avere i requisiti prescritti dalle “Norme per l'accettazione dei bitumi” del C.N.R. - fasc. II/1951, con le variazioni proposte dal CEN.

A giudizio insindacabile della Direzione Lavori verranno usati bitumi B 50-70 e B 70-100 che dovranno avere, in particolare, le seguenti caratteristiche:

CARATTERISTICHE	B 50-70	B 70-100
Penetrazione a 25°C,dmm	50-70	70-100
Punto di rammollimento, P&A, °C	46-54	43-51
Punto di rottura FRAAS, °C	<-8	<-10
Solubilità in tricloroetilene, % min	99	99
Punto di infiammabilità, °C, min	230	230
Viscosità dinamica a 60°C, Pa x cm2	100-300	100-200

Invecchiamento (RTFOT), penetrazione residua, % min	50	46
Invecchiamento (RTFOT), variazione max P&A, °C	+11	+11

2. BITUMI MODIFICATI

I bitumi modificati sono quei leganti per uso stradale di nuova generazione che consentono la realizzazione di conglomerati speciali (conglomerato ad alto modulo, strato di usura drenante e fonoassorbente, strato di usura semigrenu, splittmastix, ecc.) e nello stesso tempo, se utilizzati nei conglomerati tradizionali, garantiscono risultati e prestazioni notevolmente superiori.

La loro produzione dovrà avvenire in raffineria od in impianti industriali dove i bitumi di base, opportunamente selezionati, verranno miscelati con polimeri di sintesi di natura elastomerica e/o plastomerica e/o altre tipologie di modifica.

La scelta del bitume di base e la relativa modifica saranno funzione dell'uso a cui i bitumi modificati verranno destinati e pertanto del tipo di conglomerato o di realizzazione da eseguire.

Quando i bitumi di base disponibili non rientreranno nelle caratteristiche richieste, potrà essere richiesto un bitume modificato con percentuali di polimero ridotte, da usare integralmente o come "master" da miscelare con il bitume di base. Tale bitume consentirà anche un uso parziale nella miscela di materiale da conglomerati precedenti fresati o frantumati.

Per tutti i tipi di bitume modificato il produttore dovrà dichiarare le seguenti caratteristiche: penetrazione a 25°C, punto di rammollimento, recupero elastico a 25°C e stabilità di stoccaggio.

I rapporti di prova dovranno accompagnare il quantitativo trasportato.

Inoltre il produttore dovrà indicare le condizioni di temperatura da attuare per le operazioni di pompaggio, stoccaggio e di lavorazione (miscelazione con gli inerti).

La produzione potrà avvenire anche agli impianti di produzione dei conglomerati bituminosi purché i bitumi ottenuti abbiano le caratteristiche richieste. In questo caso i carichi di bitume di base destinati alla modifica dovranno essere testati almeno sul valore del punto di rammollimento e della penetrazione, mentre permarrà l'obbligo alla certificazione dei dati sopra indicati.

Nel caso di fornitura esterna verranno di preferenza usati fornitori certificati in Qualità da primario istituto europeo almeno a norma ISO 9002.

a) bitume modificato per strati ad alto modulo complesso

CARATTERISTICHE	VALORI
Penetrazione a 25°C, dmm	30-50
Punto di rammollimento, P&A, °C, min	65
Punto di rottura FRAAS, °C, max	-10
Viscosità dinamica a 160°C, Pa x s	> 0,4
Ritorno elastico a 25°C, %, min	50
Stabilità allo stoccaggio (D Pen, dmm e P&A, °C), max	5
Invecchiamento (RTFOT), penetrazione residua, % min	60
Invecchiamento (RTFOT), variazione P&A, °C	+/- 5

b) bitume modificato per strati di usura (drenante e fonoassorbente, semigrenu, splittmastix, microtappeto) e per mani di attacco o "SAMI"

CARATTERISTICHE	VALORI
Penetrazione a 25°C, dmm	50-70
Punto di rammollimento, P&A, °C, min	70
Punto di rottura FRAAS, °C, max	-18

Viscosità dinamica a 160°C, Pa x s	>0,5
Ritorno elastico a 25°C, %, min	80
Stabilità allo stoccaggio (D Pen, dmm e P&A, °C), max	5
Invecchiamento (RTFOT), penetrazione residua, % min	65
Invecchiamento (RTFOT), variazione P&A, °C	+/- 5

c) bitume modificato per strati di base, collegamento ed usura chiusi.

CARATTERISTICHE	VALORI
Penetrazione a 25°C, dmm	50-70
Punto di rammollimento, P&A, °C, min	60
Punto di rottura FRAAS, °C, max	-15
Viscosità dinamica a 160°C, Pa x s	> 0,4
Ritorno elastico a 25°C, %, min	70
Stabilità allo stoccaggio (D Pen, dmm e P&A, °C), max	5
Invecchiamento (RTFOT), penetrazione residua, % min	60
Invecchiamento (RTFOT), variazione P&A, °C	+/- 5

d) bitume a modifica ridotta da impiegare da solo o come “master” (conglomerati tradizionali o contenenti materiale fresato o frantumato di precedenti pavimentazioni)

CARATTERISTICHE	VALORI
Penetrazione a 25°C, dmm	50-70
Punto di rammollimento, P&A, °C	> 55
Punto di rottura FRAAS, °C	<-12
Viscosità dinamica a 160°C, Pa x s	> 0,25
Ritorno elastico a 25°C, %	>50
Stabilità allo stoccaggio (D Pen, dmm e P&A, °C)	<5
Invecchiamento (RTFOT), penetrazione residua, % min	>60
Invecchiamento (RTFOT, variazione P&A, °C	+/- 5

Per tutti i tipi di bitume modificato dovranno essere scelti in funzione delle condizioni climatiche locali (penetrazioni più elevate per climi caldi e penetrazioni più ridotte per climi caldi).

3. EMULSIONI BITUMINOSE

Le emulsioni bituminose dovranno avere un duplice funzione

- mano di attacco tra la fondazione e lo strato di base o tra uno strato di conglomerato e l'altro.
- mano di attacco e superficie impermeabilizzante in particolare tra tappeti di usura (drenante, semigrenu, splittmastix e strato sottostante).

Nel primo caso verranno utilizzate emulsioni di un bitume di base e dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

CARATTERISTICHE	
Contenuto in acqua, % in peso	max 45
Contenuto di legante, % in peso	min 55
Contenuto di bitume, % in peso	min 52
Contenuto di flussante, % in peso	max 3
Viscosità ENGLER a 20°C	3-8 °E

Il legante estratto come residuo della distillazione della emulsione dovrà presentare i requisiti indicati per i bitumi di base di cui al punto B.1.

Nel secondo caso saranno emulsioni di bitume modificato e dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

CARATTERISTICHE	
Contenuto in acqua, % in peso	max 32
Contenuto di legante, % in peso	min 68
Contenuto di bitume, % in peso	min 68
Contenuto di flussante, % in peso	0
Viscosità ENGLER a 20°C	min 20 °E

Il legante estratto come residuo della distillazione della emulsione dovrà presentare i requisiti indicati per il bitume modificato di cui al punto B.2.b.

Emulsioni diverse saranno utilizzate per applicazioni particolari (irruvidimenti superficiali, slurry-seal, riciclaggio a freddo ecc.); le caratteristiche richieste saranno esposte in seguito nei relativi articoli.

4. ADDITIVI

Su richiesta della Direzione Lavori, dovranno essere usati per i bitumi di base o per quelli modificati i seguenti tipi di additivi, dei tipo e nella quantità prescritti dalla D.L. stessa:

- additivi attivanti l'adesione bitume-inerti (dopes di adesione);
- attivanti chimici polifunzionali (ACF):
- fibre di natura vegetale (cellulosa);
- fibre di natura minerale.

Gli additivi chimici attivanti l'adesione bitume-inerti nella confezione di conglomerati bituminosi nuovi, saranno costituiti da composti azotati di natura e complessità varia, ovvero da ammine ed in particolare da alchilammido-poliammine.

Il loro dosaggio potrà variare a secondo delle condizioni di impiego, della natura degli inerti e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3 e lo 0,6 sul peso dei bitume da trattare.

I tipi di dopes, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno essere approvati dalla D.L.

L'aggiunta di dopes sarà verificata mediante la prova di "spoliazione" eseguita secondo la Norma ASTM D 1664/80.

Ne dovrà risultare una quantità massima di inerte spoliato, non superiore al 5%.

Gli additivi chimici polifunzionali (ACF) dovranno svolgere le funzioni di seguito elencate quali rigeneranti dei bitume invecchiato, proveniente dalla fresatura delle pavimentazioni e rappresentano quei formulati studiati appositamente per migliorare la tecnologia del riciclaggio:

- energica azione quale attivante l'adesione;
- peptizzante e diluente nei confronti dei bitume invecchiato ancora legato alle superfici degli elementi lapidei costituenti il conglomerato fresato;
- plastificante ad integrazione delle frazioni malteniche perse dal bitume durante la sua vita;
- disperdente al fine di ottimizzare l'omogeneizzazione del legante nel conglomerato finale;

- antiossidante in contrapposizione agli effetti ossidativi dovuti ai raggi ultravioletti ed alle condizioni termiche della pavimentazione.

Gli ACF dovranno avere le seguenti caratteristiche chimico-fisiche:

Densità a 25°C (ASTM D - 1298)	0,900-0,950
Punto di infiammabilità v.a. (ASTM D - 92)	200°C
Viscosità dinamica a 60°C (SNV 671908/74)	0,03-0,05 Pa x s
Solubilità in tricloroetilene (ASTM D - 2042)	99,5 %in peso
Numero di neutralizzazione (IP 213)	1,5-2,5 mg/KOH/g
Contenuto in acqua (ASTM D -95)	1% in volume
Contenuto in azoto (ASTM D -3228)	0,8-1,0% in peso

Le fibre di natura vegetale (cellulosa) possono venire richieste dalla D.L. quando occorra ottenere un effetto stabilizzante (ad es. nei conglomerati per strati di usura contenenti elevata percentuale di graniglia come il drenante, il semigrenu, lo splittmastix ecc.). Il loro dosaggio è in genere dello 0,3% sul peso dei bitume.

Esse vanno inserite nel mescolatore sugli inerti caldi e mescolate ad essi per 6/10s; va quindi immesso il bitume ed il tempo usuale di miscelazione del medesimo va prolungata di qualche secondo.

Le fibre di natura minerale (ad es. vetro) possono essere richieste dalla D.L. per i medesimi motivi ed utilizzate con le medesime modalità.

Art. 7 – Conglomerati bituminosi per strati di base

1. STRATO DI BASE

a) Descrizione.

Lo strato di base sarà costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art. I delle Norme C.N.R. sui materiali stradali - fascicolo IV/1953), normalmente dello spessore di 10 cm, impastato con bitume a caldo, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli idonei rulli.

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

b) Materiali inerti.

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. - 1953.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. - 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso (trattenuto al vaglio UNI 5) 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 70% della miscela degli inerti) e da ghiaie che dovranno rispondere al seguente requisito:

- perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 25%.

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 (passante al vaglio UNI 5) sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e 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 70% della miscela delle sabbie) che dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- equivalente in sabbia superiore a 60.
- la qualità delle rocce e degli elementi litici di fiume da cui sono ricavate per frantumazione la sabbia deve essere tale, per cui la perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sul granulato della stessa provenienza non dovrà essere superiore al 25%.

Gli additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, 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.

c) Bitume

Il tipo di bitume B 50-70 o B 70-100 verrà prescritto di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Per i suoi requisiti di accettazione si richiama a quanto disposto nell'art. B.1

d) Miscela

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

Serie crivelli e setacci U.N.I.	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 5,5% e il 6,0% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità MARSHALL eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 Kg; inoltre il valore della rigidità MARSHALL, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità MARSHALL dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra 4% e 7%.

- il volume dei vuoti residui, a compattazione completata in opera, dovrà essere compreso tra i 5% 9%, comunque la massa volumica del conglomerato in sito non dovrà essere inferiore al 97% della massa volumica dei provini compattati in laboratorio;

I provini per le misure di stabilità e rigidezza anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa.

e) Controllo dei requisiti di accettazione.

L'Impresa ha l'obbligo di fare 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 delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, 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 ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Una volta accettata dalla D.L. la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a $\pm 5\%$ e di sabbia superiore a $\pm 3\%$ 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 scostamento dalla percentuale stabilita di $\pm 0,3\%$.

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

In ogni cantiere di lavoro dovrà essere installato a cura e spese dell'Impresa un laboratorio idoneamente attrezzato per le prove ed i controlli in corso di produzione, condotto da personale appositamente addestrato.

In quest'ultimo laboratorio dovranno essere effettuate, quando necessarie, ed almeno con frequenza giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio;
- la verifica delle caratteristiche MARSHALL del conglomerato e precisamente: massa volumica media di due prove; percentuale di vuoti, media di due prove; stabilità e rigidezza MARSHALL.

Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dall'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.

In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla Direzione Lavori sul quale l'Impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

f) Formazione e confezione degli impasti.

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, 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; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

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.

La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di miscelazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione dovrà essere compresa tra 150°C e 170°C, e quella del legante tra 150°C e 180°C, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.

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

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

g) 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 di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali in misto granulare ed in misto cementato.

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

Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa avente i requisiti richiesti all'art. B.3, in ragione di 0,5 Kg/m².

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 automatismo di autolivellamento.

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

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una striscia alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici.

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

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

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

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa, dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare 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 140°C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano 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 vibrati gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate 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 dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo la norma su carote di 15 cm di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove.

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

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga m. 4, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente.

Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm.

Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

2. STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA

a) Descrizione

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell' Art. I delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del CNR, fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con idonei rulli.

b) Materiali inerti.

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per gli strati di collegamento e di usura dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. - 1953.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. - 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso (trattenuto al vaglio UNI 5) 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 sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

Per strati di collegamento:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbibizione inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo;
- i coefficienti di forma Cf e di appiattimento Ca dovranno essere uguali o inferiori rispettivamente a 3 e 1,58;

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0,5%.

Per strati di usura:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore od uguale al 20%;
- almeno il 95% del materiale trattenuto al vaglio UNI 5 deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 (I Categoria delle Norme CNR fasc. IV/1953) e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm², nonché resistenza alla usura minima 0,6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%;
- i coefficienti di forma Cf e di appiattimento Ca dovranno essere uguali o inferiori rispettivamente a 3 ed a 1,58;
- coefficiente di levigatezza accelerata non inferiore a 0,45;

Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino (passante al vaglio UNI 5) sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e 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 70% della miscela delle sabbie) che dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- equivalente in sabbia non inferiore a 60;
- materiale non idrofilo con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2 , 5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le norme della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

- la qualità delle rocce o comunque degli elementi litici da cui è ricavata per frantumazione la sabbia dovrà essere tale, per cui si avrà una perdita in peso alla prova Los Angeles, eseguita sul granulato della stessa provenienza, inferiore al 25%;

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.

Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6 , 8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25°C inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio

c) Legante.

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente il tipo B 50-70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere ai requisiti descritti nell'art. B.1.

d) Miscele.

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

Serie crivelli e setacci U.N.I	Passante: % totale in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	65 + 100
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 tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5,0% ed il 6,0% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità MARSHALL e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità MARSHALL eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg; inoltre il valore della rigidità MARSHALL, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità MARSHALL dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 , 7%.
- la prova MARSHALL eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.
- il volume dei vuoti residui, a compattazione completata in opera, dovrà essere compreso tra 5% e 8%, comunque la massa volumica del conglomerato in sito non dovrà essere inferiore al 97% della massa volumica dei provini compattati in laboratorio;

Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

2) Strato di usura.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nei seguente fusi:

FUSO

Serie crivelli e setacci U.N.I Passante: % totale in peso

Crivello 10	100
Crivello 8	70+90
Crivello 5	40+60
Setaccio 2	25+38
Setaccio 0,4	11+20
Setaccio 0,18	8+15
Setaccio 0,075	6+10

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 6,0% ed il 6,5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il fuso dovrà comprendere le curve per strati di usura dello spessore compreso tra 3 e 3,5 cm.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza;
- il valore della stabilità MARSHALL eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 1000 Kg. Inoltre il valore della rigidità MARSHALL, cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 350;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità MARSHALL dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3% e 6%;
- la prova MARSHALL eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;
- elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- il volume dei vuoti residui, a compattazione completata in opera, dovrà essere compreso tra 4% e 7%. Comunque, la massa volumica del conglomerato in sito non dovrà essere inferiore al 98% della massa volumica dei provini compattati in laboratorio;
- ad un anno dall'apertura al traffico, il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6%;
- l'impermeabilità dovrà esser praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini MARSHALL con permeametro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare superiore a 10E-6 cm/s.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova MARSHALL venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre,

poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

e) Controllo dei requisiti di accettazione.

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

f) 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, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

g) Posa in opera delle miscele

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

h) Attivanti l'adesione.

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume aggregato ("dopes" di adesività).

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento, mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori:

1) quando la zona di impiego del conglomerato, in relazione alla sua posizione geografica rispetto agli impianti più prossimi, è tanto distante dal luogo di produzione del conglomerato stesso da non assicurare, in relazione al tempo di trasporto del materiale, la temperatura di 140°C richiesta all'atto della stesa;

2) quando anche a seguito di situazioni meteorologiche avverse, la stesa dei conglomerati bituminosi non sia procrastinabile in relazione alle esigenze del traffico e della sicurezza della circolazione.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate presso i laboratori autorizzati avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% rispetto al peso del bitume.

I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benestare della Direzione Lavori.

L'immissione delle sostanze attivanti nel bitume dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantirne la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio

Art. 8 – Microtappeto a caldo

a) Descrizione

Sono miscele dotate di elevata rugosità parzialmente drenanti e fonoassorbenti.

Il microtappeto sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'Art. I delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del CNR, fascicolo IV/1953), mescolati a caldo con bitume modificato, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con idonei rulli.

Dovrà essere applicato solo su supporti con buon profilo longitudinale e trasversale. In caso di pavimentazioni interessate da deformazioni permanenti (ormaie) superiori ad 1 cm oppure in presenza di avvallamenti, depressioni o altre deformazioni occorrerà prevedere una riprofilatura del supporto mediante idonea miscela.

Lo spessore finale del microtappeto sarà disposto dalla Direzione Lavori e dovrà essere compreso tra 1 e 2 cm.

b) Materiali inerti

Il prelievo dei campioni dei materiali inerti ed i loro requisiti di accettazione saranno quelli descritti nell' art. D.2.b per strati di usura drenante.

c) Legante

Il bitume modificato dovrà possedere i requisiti descritti nell'art. B.1.b.

d) Miscela

La granulometria degli inerti da utilizzare sarà funzione dello spessore dell'intervento come di seguito riportato:

- **spessore 1 cm:** **granulometria 0/6**
- **spessore 1,5 cm:** **granulometria 0/10**
- **spessore 2 cm:** **granulometria 0/12**

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

Serie crivelli e setacci U.N.I	Passante: % totale in peso
Crivello 10	100
Crivello 8	90 , 100
Crivello 5	20 , 30
Setaccio 2	15 , 25
Setaccio 0,4	8 , 16
Setaccio 0,18	6 , 12
Setaccio 0,075	5 , 10

Il tenore di bitume modificato dovrà essere compreso tra il 6% ed il 6,5%.

Il microtappeto dovrà avere i seguenti requisiti:

- **esistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive;**
- **il valore della stabilità MARSHALL eseguita a 60°C su provini costipati con 50 colpi di maglio per faccia dovrà essere in ogni caso di almeno 600 kg. Inoltre il valore della rigidezza MARSHALL, cioè il rapporto tra stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 200;**
- **gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità MARSHALL dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 10% e 14%;**

- la prova MARSHALL eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;
- elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa; per i valori dell'aderenza e della tessitura varranno i valori specificati nell'art. L;
- la resistenza a trazione indiretta a 25°C dei provini MARSHALL costipati come sopra non dovrà risultare inferiore a 6 Kg/cm²;
- la massa volumica del conglomerato in sito non dovrà essere inferiore al 97% della massa volumica dei provini compattati in laboratorio;

e) Controllo dei requisiti di accettazione

Vale quanto detto nell'art. C .1.e relativo allo strato di base.

f) Formazione e confezione degli impasti

Valgono le prescrizioni indicate nel punto D.3.f per lo strato di usura drenante.

g) Posa in opera delle miscele

Valgono le prescrizioni indicate nel punto D.2.g per lo strato di base, con le seguenti variazioni:

- va realizzata una idonea mano di attacco come previsto nel punto D.2.g per lo strato di usura drenante;
- la compattazione dovrà essere realizzata unicamente con rulli lisci di peso non superiore a 10 tonn. e caratteristiche tecnologiche avanzate, in modo da ottenere la densità richiesta;
- **la temperatura di stesa non dovrà mai essere inferiore a 150°.**

Art. 9 – Demolizione delle pavimentazioni esistenti

1. DEMOLIZIONE TOTALE O PARZIALE DELLA PAVIMENTAZIONE REALIZZATA CON FRESE

La demolizione della parte di sovrastruttura legata a bitume per l'intero spessore o per parte di esso, per la larghezza e la profondità prescritte dalla D.L., dovrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di frese a tamburo funzionanti a freddo, dotate di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta che sarà trasportato a discarica, a cura e spesa dell'Impresa, fuori delle pertinenze stradali.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla D.L.

La superficie del cavo, nel caso di demolizioni parziali, dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possono compromettere l'aderenza dei nuovi strati da porre in opera.

Nel caso di demolizione parziale della pavimentazione sui viadotti, nelle campate in cui la D.L. intende evitare che vengano demoliti i giunti esistenti, l'impresa dovrà delimitare la zona mediante tagli della pavimentazione con macchina tagliagiunti e procedere alla demolizione mediante martello demolitore.

L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione prescritti 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 è 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 ai 15 cm si devono effettuare due passaggi di cui il primo pari ad 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 per 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 prescritta dalla D.L.

Nel caso di demolizione totale l'impresa è tenuta a regolarizzare e compattare il piano di posa della pavimentazione demolita (fondazione).

Il costipamento sarà effettuato con idonei rulli sia vibranti che statici fino a raggiungere la massima densità possibile.

Dopo la compattazione la fondazione sarà sottoposta a prove di carico su piastra di 30 cm di diametro ed il relativo modulo di deformazione M_e dovrà risultare non inferiore a 100 N/mm² per un intervallo di carico compreso tra 1,5 e 2,5 N/mm². Detti controlli verranno eseguiti almeno ogni 2000 m² di superficie di fondazione.

2. DEMOLIZIONE DELL'INTERA SOVRASTRUTTURA REALIZZATA CON SISTEMI TRADIZIONALI

La demolizione dell'intera sovrastruttura può anche essere eseguita con l'impiego di attrezzature tradizionali quali escavatori, pale meccaniche, martelli demolitori ecc. a discrezione della D.L. ed a suo insindacabile giudizio. Le pareti dello scavo devono essere perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolate. L'onere per lo smaltimento dei materiali di scavo e fresatura, è compensato nel prezzo di applicazione indicato nell'elenco prezzi unitari.

Eventuali danni causati dall'azione dei mezzi sulla parte della pavimentazione da non demolire devono essere riparati a cura e spese dell'Impresa.

Art. 10 – Trattamenti superficiali

I trattamenti superficiali eseguiti con tecniche a freddo, saranno tipologie di intervento capaci di ripristinare le caratteristiche di aderenza e di impermeabilizzazione delle pavimentazioni originarie o di aumentare le condizioni di sicurezza in termini di aderenza.

1. MICROTAPPETO A FREDDO DEL TIPO SLURRY-SEAL

a) Descrizione

Il microtappeto tipo slurry-seal è costituito dall'applicazione di uno strato, di spessore variabile, secondo quanto ordinato dalla D.L., di una malta bituminosa.

Tale malta è formata da una miscela di inerti, additivi e di emulsione di bitume modificato, impastati e stesi a freddo da un apposito mezzo semovente dotato di tutte le attrezzature necessarie allo scopo.

Lo strato potrà avere, su disposizione della Direzione lavori i seguenti spessori:

- **9 mm**
- **6 mm**
- **4 mm**

Questo trattamento potrà essere applicato in due condizioni:

1. per irruvidire una superficie che abbisogni di aumentati parametri di aderenza e tessitura;
2. per incrementare le caratteristiche di durata ed anche di aderenza e tessitura di uno strato di usura invecchiato ma non lesionato.

Il microtappeto tipo slurry-seal non può essere applicato in presenza di fenomeni di degrado importanti (ormae, fessurazioni estese ecc..).

b) Materiali inerti

Saranno costituiti da una miscela di graniglia e sabbia cui verrà poi aggiunto un additivo (filler).

Gli inerti proverranno unicamente da frantumazione di rocce basaltiche e dovranno risultare di forma poliedrica, con assenza di elementi aventi solo due facce, ben puliti ed esenti da ogni traccia di polvere.

L'aggregato grosso (trattenuto al vaglio UNI 5) dovrà presentare i seguenti requisiti:

- coefficiente di frantumazione max 100
- perdita in peso alla prova Los Angeles max 20%
- coefficiente di levigabilità accelerata min 0,45

Per **l'aggregato fino**, (passante al vaglio UNI 5) la roccia da cui proverrà per frantumazione la sabbia dovrà presentare alla prova Los Angeles su granulato della stessa provenienza una perdita al peso inferiore al 25%.

L'equivalente in sabbia dovrà risultare non inferiore a 80.

L'additivo (filler) che oltre a quello proveniente dalla sabbia di cui sopra, sarà costituito unicamente da cemento (preferibilmente di tipo I Portland di classe di resistenza normalizzata 325) e dovrà soddisfare i requisiti esposti all'art. C.1.b.

c) Legante

Il legante sarà costituito da emulsione di bitume modificato.

Le caratteristiche dell'emulsione vengono di seguito descritte:

contenuto d'acqua, %	max 41
contenuto di legante, %	min 59

contenuto di flussante, %	max
demulsività, %	0
Omogeneità	max 0,2
Sedimentazione a 5 gg.	max 5%
viscosità Engler a 20°C	5-15E
pH (grado di acidità)	2-4

Il bitume estratto come residuo della distillazione della emulsione dovrà presentare i seguenti requisiti richiesti per il bitume modificato di cui al punto B.2.c

(NOTA PA > 60°C)

Dovranno inoltre essere impiegati dopes di adesività per facilitare l'adesione tra il legante bituminoso e gli inerti, per intervenire sul tempo di rottura dell'emulsione e per permettere la perfetta miscelazione dei componenti della miscela. Il loro dosaggio, ottimizzato con uno studio di laboratorio, sarà in funzione delle condizioni esistenti al momento dell'applicazione e specialmente in relazione alla temperatura ambiente e del piano di posa.

d) Acqua

L'acqua utilizzata nella preparazione del microtappeto a freddo dovrà essere dolce, limpida, non inquinata da materie organiche o comunque dannose e rispondere ai requisiti stabiliti dalle disposizioni emanate dall'articolo 21 della legge n°1086 del 05.11.1971 (D.M. 01.04.1983 e successivi aggiornamenti).

e) Malta bituminosa

Le miscele di inerti ed additivo dovranno avere una composizione granulometrica compresa nei fusi di seguito riportati, in funzione dello spessore finale richiesto:

Crivelli e Setacci UNI	spessore 9 mm	spessore 6 mm	spessore 4 mm
crivello 15	100		
“ 12	85-100	100	100
“ 5	60-85	70-90	85-100
setaccio 2	35-55	40-65	58-83
“ 0,4	14-28	14-28	22-36
“ 0,18	8-19	8-19	11-22
“ 0,075	4-10	5-15	5-15

La malta bituminosa dovrà avere i seguenti requisiti:

Spessore minimo	9 mm	6 mm	4 mm
Dosaggio della malta, kg/m ²	15-25	10-15	7-12

Dimensione massima degli inerti, mm	10-13	7-8	5-6
Contenuto di bitume modificato residuo rispetto agli inerti %	5.5-7.5	6,5-12	7,7-13,5

La composizione ottimale della malta dovrà risultare dalle preventive e specifiche prove di laboratorio, come previsto nella norma ASTM D3910-80a (DESIGN, TESTING AND CONSTRUCTION OF SLURRY SEAL).

f) Confezionamento e posa in opera del microtappeto a freddo

Prima della posa in opera della malta bituminosa la superficie stradale oggetto del trattamento dovrà risultare perfettamente pulita (manualmente o mediante mezzi meccanici) da tutti i tipi di detrito o polvere o comunque qualsiasi sostanza che potrebbe risultare pregiudizievole, con particolare riguardo ai bordi.

Una volta preparata la superficie da trattare e prima di iniziare le operazioni di stesa, a giudizio della D.L. potrà essere ritenuto necessario umidificare in maniera uniforme la superficie stessa.

La quantità di acqua da impiegare sarà ordinata dalla D.L. in considerazione dello stato della superficie e delle condizioni climatiche.

All'inizio ed alla fine della stesa dovrà essere curata la perfetta intestazione del microtappeto nella pavimentazione esistente, mediante fresatura per uno spessore ed una lunghezza disposte dalla D.L. Il confezionamento dell'impasto sarà realizzato con apposita macchina impastatrice-stenditrice semovente costituita essenzialmente da:

6. Serbatoio dell'emulsione bituminosa
7. Tramoggia degli aggregati lapidei
8. Tramoggia dei filler
9. Dosatore degli aggregati lapidei
10. Nastro trasportatore
11. Spruzzatore dell'emulsione bituminosa
12. Spruzzatore dell'acqua
13. Mescolatore
14. Stenditore a carter

Le operazioni di produzione e stesa devono avvenire in modo continuo connesso alla velocità di avanzamento della motrice nelle seguenti fasi:

1. Ingresso della miscela di aggregati e del filler nel mescolatore
2. Aggiunta dell'acqua di impasto e dell'additivo
3. Miscelazione ed omogeneizzazione della miscela di inerti e del suo grado di umidità
4. Aggiunta dell'emulsione bituminosa
5. Miscelazione ed omogeneizzazione dell'impasto
6. Colamento dell'impasto nello stenditore a carter
7. Distribuzione dell'impasto nello stenditore, stesa e livellamento.

La stesa dovrà essere uniforme e la velocità di avanzamento del mezzo sarà tale da consentire la stesa delle quantità per metro quadrato sopra descritte, onde ottenere lo spessore richiesto e dovrà essere effettuata parallelamente all'asse stradale. Non dovranno avvenire fenomeni di segregazione della miscela durante le fasi di stesa e prima dell'inizio della rottura dell'emulsione e la distribuzione dei componenti litici della miscela dovrà apparire regolare.

In particolari situazioni la D.L. potrà ordinare, prima dell'apertura al traffico, una leggera saturazione dello "Slurry-seal" a mezzo di stesa di sabbia di frantoio (da 0,5 a 1 Kg. di sabbia per 1 mq. di pavimentazione) ed eventualmente una modesta compattazione da eseguirsi con rulli in seguito specificati. Al termine delle operazioni di stesa lo "Slurry-seal" dovrà presentare un aspetto

regolare ed uniforme esente da imperfezioni (sbavature, strappi, giunti di ripresa), una notevolissima scabrosità superficiale, una regolare distribuzione degli elementi litoidi componenti la miscela, assolutamente nessun fenomeno di rifluimento del legante.

In zone con sollecitazioni superficiali trasversali forti (curve, etc.) è opportuno che la malta bituminosa venga leggermente rullata prima dell'indurimento. Il costipamento deve essere effettuato con almeno cinque passaggi di rullo metallico da 8-10 tonn. o rullo gommato con pressione di gonfiamento dei pneumatici di 3,5 atm.

La produzione o la stesa in opera dello "Slurry-seal" dovrà essere interrotta con temperatura dell'aria inferiore ai 10°C ed in caso di pioggia.

Al termine il microtappeto dovrà presentare notevolissima scabrosità superficiale.

L'apertura al traffico dovrà essere sempre possibile dopo un'ora dalla messa in opera del microtappeto a freddo "Slurry Seal".

7. TRATTAMENTO SUPERFICIALE MONOSTRATO

a) Descrizione

Il trattamento consiste in operazioni di irruvidimento del manto stradale da effettuare con inerti di elevate caratteristiche di resistenza all'abrasione ed all'urto, incollati per mezzo di emulsioni bituminose prodotte da bitumi modificati.

Questo intervento manutentivo è progettato e largamente utilizzato per piani viabili bitumati che presentano i primi sintomi di affaticamento dovuti al traffico come la perdita della rugosità e conseguente riduzione del coefficiente di sicurezza e/o l'iniziale formazione di fessure superficiali.

Il trattamento creerà sulla superficie un manto di spessore corrispondente al diametro massimo dell'inerte impiegato avente caratteristiche di resistenza all'usura, di impermeabilità e rugosità variabile in funzione delle pezzature dell'inerte utilizzato.

b) Materiali inerti

I pietrischetti e le graniglie da utilizzarsi proverranno unicamente da frantumazione di rocce basaltiche e dovranno risultare di forma poliedrica, ben puliti ed esenti da ogni traccia di polvere e dovranno presentare i seguenti requisiti:

perdita in peso alla prova Los Angeles, %	max 20
coefficiente di levigabilità accelerata	min 0,45
coefficiente di frantumazione	max 100
perdite per decantazione	max 1
coefficiente di forma	min 3

Vengono riportati i fusi granulometrici delle pezzature che verranno, di volta in volta, prescritte dalla D.L., con i relativi quantitativi da impiegare.

		GRANIGLIA
		4/8 mm.
Setacci A.S.T.M.	[] mm.	
3/4"	19.50	
1/2"	12.50	
3/8"	9.50	100%
1/4"	6.25	88-100%

N°4	4.75	26-55%
N°10 lt/mq	2.00	0-5% 6/7

c) Legante

Il legante sarà costituito da emulsioni di bitume modificato. Le caratteristiche dell'emulsione vengono di seguito descritte:

contenuto d'acqua	max 32%
contenuto di legante	min. 68%
contenuto di bitume	min. 65%
contenuto di flussante	max 3%
Demulsività	40-100%
Omogeneità	max 0,2
viscosità Engler a 20°C	min. 20°E
pH (grado di acidità)	2-4

Il bitume estratto come residuo della distillazione della emulsione dovrà presentare i requisiti del bitume modificato di cui al punto B.2.b.

d) Posa in opera

Per l'esecuzione del trattamento superficiale di irruvidimento l'attrezzatura essenziale di cantiere è costituita dai mezzi meccanici di seguito elencati:

- motospazzatrice semovente;
- cisterna spruzzatrice automatica;
- spandigraniglia semovente o montato sulla parte terminale posteriore del cassone a ribaltamento automatico di un autocarro;
- rulli da 6-7 tonn. possibilmente a cilindro metallico rivestito di gomma o gommati.

Tutte le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti con caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzione approvate preventivamente dalla D.L..

La zona da trattare dovrà avere una pavimentazione che non presenti fenomeni di degrado importanti e tali da compromettere l'efficacia del trattamento (ormae, avvallamenti, fessurazioni estese). Nel caso occorresse verrà risanata la pavimentazione esistente mediante interventi superficiali o profondi, mediante appositi conglomerati a caldo.

Come operazione preliminare dovrà essere effettuata una accurata pulizia della pavimentazione.

Pertanto la superficie della strada deve essere spazzolata, per togliere la polvere e qualsiasi corpo estraneo.

Verranno quindi effettuate le seguenti operazioni:

- stesa, per mezzo di apposite autocisterne dotate di autonomo impianto di riscaldamento, barra di spruzzatura automatica a larghezza regolabile e di computerizzate strumentazioni di controllo della quantità, di emulsione bituminosa in ragione di **1,000 kg/m²** alla temperatura di 60-80°C.
- immediata stesa della graniglia, avente generalmente la pezzatura di 3,6 mm., data uniformemente a mezzo di apposito spandigraniglia in ragione di lt. 5, 6/m². Lo spandigraniglia dovrà passare sugli inerti stessi stesi per non asportare con le gomme il legante fresco.

- successivamente si effettuerà una rullatura con il rullo descritto in precedenza e con una velocità di 8-10 km/h. Il rullo deve seguire da vicino lo spandigraniglia, il numero dei passaggi su ogni punto coperto da inerti dovrà essere di 3.
- Successiva eliminazione di eventuali eccessi di graniglia con motospazzatrice.
- Apertura al traffico con velocità ridotta.

La temperatura della pavimentazione non dovrà essere inferiore a 10°C e quella dell'aria a 15°C.

La stesa non può avvenire o se già iniziata deve essere immediatamente interrotta, in caso di pioggia o di superficie bagnata.

La larghezza della striscia dovrà essere compatibile con la larghezza copribile con un passaggio di spandigraniglia.

La spruzzatrice dovrà assicurare l'uniformità di dosaggio dovunque, anche all'inizio delle zone da trattare.

I giunti longitudinali non dovranno finire nelle zone di carreggiata più battute dalle ruote dei veicoli.

Per i valori dell'aderenza vedere il successivo capitolo L.

8. TRATTAMENTO SUPERFICIALE DOPPIO STRATO

a) Definizione

Vale quanto specificato nell'art. I,3,a, solamente in questo caso si avrà la posa in opera di due strati di legante e graniglia alternati, con le modalità di seguito riportate.

b) Materiali inerti

Vale quanto detto nell'art. I,3,b per le loro caratteristiche, mentre per quanto riguarda i fusi granulometrici delle varie pezzature, prescritte di volta in volta dalla D.L., essi saranno quelli di seguito descritti:

	pietri schetti		gran iglie	
Setacci ASTM	12/18mm	8/12mm	4/8mm	3/6mm
3 /4"	100	100		
1 /2"	40-80	97-100		
3 /8"	2-15	78-94	100	
1 /4"	0-4	12-34	88-100	100
n° 4		0-8	26-55	92-100
n° 1/8			0-11	60-82
n° 10				2-15

c) Legante

Il legante avrà le caratteristiche specificate al punto **I,2,c**.

d) Formulazione del trattamento superficiale doppio strato

I dosaggi medi del trattamento doppio strato doppia granigliatura (due strati di legante e graniglia alternati), che possono anche essere leggermente modificati su disposizione della D.L. in sede operativa, sono i seguenti:

1 ^a mano emulsione	1.1-1.2 kg/m ²
1 ^a mano inerte	8 litri/m ² . d'inerte 8/12mm
2 ^a mano emulsione	1.2-1.3 kg/m ²
2 ^a mano inerti	5 litri/m ² d'inerte 3/6 mm

e) Posa in opera

Per l'esecuzione del trattamento superficiale di irruvidimento doppiostrato l'attrezzatura essenziale di cantiere sarà costituita dai mezzi meccanici indicati per il monostrato.

La zona da trattare dovrà avere una pavimentazione che non presenti fenomeni di degrado importanti e tali da compromettere l'efficacia del trattamento (ormaie, avvallamenti, fessurazioni estese).

Saranno anche le medesime le operazioni preliminari.

Si effettuerà quindi tramite cisterna spanditrice, la stesa della prima mano di emulsione da bitume modificato nelle quantità descritte nel punto d alla temperatura di 60-80°C.

La temperatura della pavimentazione non dovrà essere inferiore a 10°C e quella dell'aria a 15°C.

La stesa non può avvenire o se già iniziata deve essere immediatamente interrotta, in caso di pioggia o di superficie bagnata.

La larghezza della striscia dovrà essere compatibile con la larghezza copribile con un passaggio di spandigraniglia.

La spruzzatrice dovrà assicurare l'uniformità di dosaggio dovunque, anche all'inizio delle zone da trattare.

I giunti longitudinali non dovranno finire nelle zone di carreggiata più battute dalle ruote dei veicoli.

Seguirà la stesa degli inerti di pezzatura 8/12 mediante spandigraniglia che dovrà passare sugli inerti stessi stesi per non asportare con le gomme il legante fresco.

Successivamente si effettuerà una rullatura con il rullo descritto in precedenza e con una velocità di 8-10 km/h.

Il rullo deve seguire da vicino lo spandigraniglia, il numero dei passaggi su ogni punto coperto da inerti dovrà essere di 3.

Seguiranno con le stesse modalità le stese del secondo strato di emulsione e del secondo strato di inerti, nelle quantità descritte nel punto d.

Nella spruzzatura della seconda mano di emulsione non si dovranno avere sovrapposizioni ma sfalsature dei giunti longitudinali di spruzzatura.

I granulati di rigetto dal bordo della prima striscia dovranno essere eliminati prima della spruzzatura della banda adiacente.

Il secondo strato di inerti verrà rullato con lo stesso tipo di rullo almeno per 5 volte nello stesso punto.

Il trattamento superficiale deve essere eseguito in modo, che sempre, al termine della giornata lavorativa, sulla superficie sia stato steso e rullato anche il secondo strato di inerti.

Eseguita la rullatura della seconda granigliatura occorre eliminare gli inerti di rigetto mediante motospazzatrice aspirante, dosando in maniera opportuna la sua potenza. Questo lavoro dovrà essere eseguito dopo circa due ore e non oltre le tre ore dal termine delle operazioni di rullatura. L'apertura al traffico seguirà dopo questa operazione su una sola corsia per circa 6 ore e per oltre 6 ore sull'altra corsia (alternanza di traffico) prima di aprire completamente la carreggiata e segnalare per almeno 24 ore una limitazione di velocità a 60 Km/h.

A seconda delle condizioni riscontrate dopo questo primo giorno di traffico la Direzione Lavori si riserva la facoltà di far passare o no la spazzatrice per eliminare ulteriormente il rigetto.

Alla fine del trattamento la superficie trattata dovrà in ogni caso risultare il più possibile uniforme e regolare in tutte le direzioni.

Per i valori dell'aderenza vedere il successivo capitolo L.

Art. 11 – Aderenza e tessitura della pavimentazione

1. ADERENZA

Nei tappeti, nei trattamenti superficiali o comunque su tutte le superfici destinate a fungere da piano viabile dovranno essere realizzati valori di aderenza e tessiture granulometriche idonei in rapporto al tipo di materiale o trattamento usato, alle condizioni plano-altimetriche del tracciato e al tipo di traffico prevalente ed alla sua intensità.

Le misure di resistenza all'attrito radente, misurate con l'apparecchio SKID-TESTER, dovranno avere i valori riportati nella seguente tabella:

Tappeti di usura tradizionali	≥ 60
Tappeti di usura drenanti e microtappeti a caldo	≥ 55
Tappeti di usura semigrenue	≥ 55
Tappeti di usura SMA	≥ 55
Conglomerati rigenerati in sito	≥ 55
Conglomerati su cui vi è transito provvisorio (binder o strato portante)	≥ 50
Trattamenti superficiali	≥ 60

2. TESSITURA GEOMETRICA

La tessitura geometrica intesa come macrorugosità superficiale verrà misurata mediante il metodo dell'altezza in sabbia (HS) e dovrà avere i seguenti valori:

Tappeti di usura tradizionali	$HS \geq 0.4$
Tappeti di usura drenanti e microtappeti a caldo	$HS \geq 0.7$
Tappeti di usura semigrenue	$HS \geq 0.6$
Tappeti di usura SMA	$HS \geq 0.5$
Conglomerati rigenerati in sito	$HS \geq 0.4$

Conglomerati su cui vi è transito provvisorio (binder o strato portante)	HS \geq 0.4
Trattamenti superficiali	HS \geq 0.8

3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE MISURE

Le misure dell'attrito radente e dell'altezza in sabbia dovranno essere effettuate in un periodo di tempo compreso fra il 15° ed il 180° giorno dall'apertura al traffico.

Le misure potranno essere effettuate dopo tale intervallo di tempo, ed in questo caso la D.L. terrà conto del decadimento specifico della miscela in opera, valutandolo in relazione al ritardo nella misurazione.

Sia per l'attrito radente che per HS dovrà essere rilevato almeno il 10% della lunghezza coperta da ogni singolo cantiere scegliendo le tratte in cui, a giudizio della D.L. la tessitura e/o la rugosità risulti non sufficiente o dubbia.

Art. 12 – Definizioni relative alla segnaletica orizzontale

Le opere comprese nell'Appalto comprendono sia la manutenzione sia l'eventuale nuovo tracciamento, con proprio materiale e mano d'opera, dei sottoscritti segni:

- strisce;
- passaggi pedonali;
- lettere;
- frecce;
- linee di arresto;
- zebrature;
- simboli e quant'altro necessario previsto dal Codice della strada. 2. La segnaletica orizzontale potrà essere eseguita con:
 - vernice spartitraffico;
 - colato plastico bicomponente a freddo.

Art. 13 - Caratteristiche tecniche e qualitative

I materiali adoperati per la realizzazione della segnaletica dovranno essere della migliore qualità in commercio. Qualora il committente riscontrasse del materiale non idoneo a suo giudizio insindacabile, il medesimo dovrà essere sostituito immediatamente con altro che risponda ai requisiti richiesti. I materiali utilizzati per la realizzazione di segnaletica orizzontale dovranno essere tali da aderire tenacemente a tutte le pavimentazioni e particolarmente a quelle in conglomerato bituminoso. Dovranno avere buona resistenza all'usura prodotta dal traffico e dagli agenti atmosferici e presentare un'alta visibilità e rifrangenza fino a completa consumazione. Dovranno possedere una elasticità da seguire fedelmente le deformazioni meccaniche e termiche del manto stradale senza staccarsi o screpolarsi. Oltre alle caratteristiche tecniche specifiche elencate nei prossimi articoli del presente Capitolato Speciale d'Appalto i materiali utilizzati dovranno rispondere alle caratteristiche di qualità imposte dalla normativa di riferimento elencata con particolare riferimento alle caratteristiche di cui alla normativa UNI di settore. In particolare i requisiti che la segnaletica orizzontale deve possedere, definiti SOGLIE DI ACCETTABILITÀ, ai sensi della norma europea sopra specificata, UNI EN 1436/2004, riguardano le prestazioni che la stessa deve rispettare durante la sua durata di vita funzionale, espressi attraverso parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale in termini di classi di prestazioni. Tali valori minimi dovranno essere rispettati indipendentemente dall'eventuale usura

causata dalle operazioni di manutenzione invernale del piano viabile e se l'usura è eccessiva, dovranno essere ripristinati a cura e spese dell'impresa, in modo da mantenere i livelli di visibilità richiesti, nel caso di lavori a forfait. La Stazione appaltante si riserva comunque la facoltà di fare eseguire, a spese dell'Appaltatrice, le prove di qualsiasi genere presso riconosciuti Istituti specializzati, allo scopo di conoscere qualità e resistenza dei materiali impiegati, e ciò anche dopo la provvista dei materiali stessi, senza che la Ditta possa avanzare alcun diritto o compenso a questo titolo. La Stazione Appaltante si riserva inoltre il diritto di inviare il proprio incaricato presso lo stabilimento per accertarsi, in fase di lavorazione, che la medesima corrisponda alle prescrizioni del Capitolato.

Art. 14 - Caratteristiche tecniche specifiche relative alle vernici spartitraffico

Oltre alle caratteristiche tecniche di cui al precedente articolo e di cui alle specifiche norme UNI le vernici dovranno rispettare le seguenti caratteristiche:

a) La vernice da impiegare dovrà essere del tipo rifrangente premiscelato e cioè contenere sfere di vetro mescolato durante il processo di fabbricazione, così che, dopo l'essiccamento e la successiva esposizione delle sfere di vetro, dovute all'usura dello strato superficiale di vernice stessa, svolga effettivamente efficiente funzione di guida anche nelle ore notturne agli autoveicoli, sotto l'azione della luce dei fari.

b) La vernice dovrà essere del tipo spartitraffico rifrangente acrilico o alchidico e dovrà possedere le seguenti Caratteristiche:

- COLORE: Bianco, Giallo,
- FINITURA: Rifrangente con perline di vetro premiscelate
- PIGMENTO: Biossido di Titanio, Microcalcite (non inferiore al 12%); pigmento esente da cromati, piombo e altri metalli pesanti
- SOLVENTE: Diluente spartitraffico (5-10%);
- DENSITA': 1650 g/l;
- VISCOSITA' A 20°C: 90-95 U.K. a 25°;
- RESISTENZA: Eccellente all'abrasione, agli oli e grassi, agli agenti atmosferici, ai sali antigelo;
- TRANSITABILITA': 10-25 minuti in funzione della temperatura ambiente, dell'umidità relativa, della temperatura della strada e della presenza di vento.

La vernice impiegata dovrà risultare omogenea, ben macinata e di consistenza liscia e uniforme, non dovrà produrre "crosta superficiale" né diventare gelatinosa o ispessirsi;

La vernice non dovrà assorbire grassi, olii ed altre sostanze tali da causare la formazione di macchie di nessun tipo e la sua composizione chimica dovrà essere tale che, anche durante i mesi estivi, anche se applicata su pavimentazione bituminosa, non dovrà presentare traccia di inquinamento da sostanze bituminose;

Il potere coprente della vernice deve essere compreso tra 1,2 e 1,5 m²/kg. (ASTM D 1738); ed il peso suo specifico non dovrà essere inferiore a 1,50 kg per litro a 25° C (ASTM D 1473).

La quantità di vernice, applicata a mezzo delle normali macchine spruzzatrici sulla superficie di una pavimentazione bituminosa, in condizioni normali, dovrà essere non inferiore a 0,100 kg/ml di striscia larga 12 cm e di 1,00 kg per superfici variabili di 1,3 m² e 1,4 m². In conseguenza della diversa regolarità della pavimentazione ed alla temperatura dell'aria tra i 15° C e 40° C e umidità relativa non superiore al 70%, la vernice applicata dovrà asciugarsi sufficientemente entro 30-40 minuti dell'applicazione; trascorso tale periodo di tempo le vernici non dovranno staccarsi, deformarsi o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

Le microsfele impiegate dovranno avere le seguenti caratteristiche: a) Le sfere di vetro dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità e di bolle d'aria e, almeno per il 90% del peso totale dovranno avere forma sferica con esclusione di elementi ovali, e non dovranno essere saldate insieme. b) L'indice di rifrazione non dovrà essere inferiore ad 1,50 determinato secondo il metodo indicato nella norma UNI 9394-89. Le sfere non dovranno subire alcuna alterazione all'azione di soluzioni acide saponate a pH 5-5,3 e di soluzione normale di cloruro di calcio e di sodio. La

percentuale in peso delle sfere contenute in ogni chilogrammo di vernice prescelta dovrà essere compresa tra il 30 ed il 40%. Le sfere di vetro (premiscelato) dovranno soddisfare complessivamente alle seguenti caratteristiche granulometriche: setaccio A.S.T.M. % in peso - perline passanti per il setaccio n. 70: 100% - perline passanti per il setaccio n.140: 15-55% - perline passanti per il setaccio n. 230: 0-10% Art. 87 Caratteristiche tecniche specifiche relative a colato plastico bicomponente a freddo. Per segnaletica realizzata con modalità diverse dalla verniciatura con vernice spartitraffico si intende quella eseguita con l'impiego di colato plastico bicomponente comunque applicato. L'eventuale postspruzzatura di microsfele di vetro, qualora richiesta per raggiungere i risultati prestazionali richiesti, non farà rientrare comunque i materiali sopra menzionati tra i verniciati.

La ditta aggiudicataria dovrà impegnarsi a garantire la durata della segnaletica realizzata con modalità diverse dalla verniciatura con vernice spartitraffico, per un periodo non inferiore a 3 (tre) anni dalla data di posa in opera, su tutti i tipi di pavimentazione, con esclusione del porfido.

La garanzia decade, indipendentemente dal periodo trascorso dalla data di posa in opera, qualora la pavimentazione stessa presenti sensibili alterazioni rispetto alle condizioni della stessa al momento della posa della segnaletica o presenti difetti di conservazione.

Qualora il materiale applicato dovesse deteriorarsi prima del termine suddetto, la ditta aggiudicataria è tenuta alla sostituzione gratuita (rifacimento con lo stesso materiale) della segnaletica orizzontale.

Art. 15 - Modalità per l'esecuzione di segnaletica orizzontale

La superficie stradale sulla quale verrà eseguita la segnaletica orizzontale, dovrà essere pulita ed asciugata con scope o getti di aria compressa, in modo che non vi siano residui di sorta per quanto riguarda terriccio, oli, grassi, detriti, foglie o altri eventuali materiali estranei. L'applicazione del materiale, fornito dall'Impresa, dovrà eseguirsi con macchinette a spruzzo o con rullo o con pennello o con idonee macchine secondo le prescrizioni della Direzione Lavori.

Sarà necessario verificare se lo stato della segnaletica preesistente, qualora presente, permetta una sovrapposizione del prodotto da applicare senza rischi per la buona riuscita dell'applicazione stessa, tenendo in considerazione la compatibilità dei prodotti, altresì si renderà necessario verificare la compatibilità del materiale da stendere con il tipo di pavimentazione.

Si renderà altresì necessario verificare che i valori di temperatura del supporto ed umidità relativa dell'aria prima della stesa rientrino nell'intervallo previsto per il prodotto da utilizzare (vedere scheda tecnica del produttore).

La qualità dei materiali e la concentrazione della miscela diluente deve corrispondere a quella dei campioni che la Ditta sottoporrà in precedenza all'Ufficio di direzione lavori della Stazione Appaltante, e comunque deve essere tale da ottenere, con una sola passata, uno strato di segnaletica perfettamente compatto e ben visibile anche a distanza.

Le bande verniciate dovranno essere a contorno netto e senza sbavature, in particolare le strisce di colore alternato (bianco-nero o giallo-nero) dovranno essere di uguale larghezza e lunghezza e inclinate, se del caso, nel giusto senso e con corretta inclinazione come indicato nell'art. 175 del D.P.R. 495/92;

L'essiccazione deve avvenire in un tempo relativamente breve e comunque entro i termini di cui al precedente art. 88 comma 2 per quanto riguarda la vernice spartitraffico.

Le superfici, appena dipinte, dovranno essere protette dagli eventuali danni che potrebbero arrecare a veicoli e pedoni in transito o in sosta, per tutto il tempo necessario all'essiccamento della vernice.

E' necessario apporre appositi cartelli con la dicitura di "VERNICE FRESCA" in aree dove c'è il passaggio frequente di pedoni.

Qualsiasi parte danneggiata di segnaletica appena dipinta sarà riverniciata e gli eventuali segni di sbavatura saranno immediatamente cancellati o corretti a totale carico dell'appaltatore.

Eventuale vernice sparsa incidentalmente dovrà essere prontamente rimossa dall'area pavimentata. Si dovrà altresì evitare di sporcare con residui di vernice muri, marciapiedi, cordoli, bordure di

aiuole, alberi, siepi, pali, caditoie e chiusini non oggetto di lavorazione.

Qualora, nonostante la buona esecuzione, i materiali in precedenza sottoposti all'esame della Direzione Lavori e scelti da questa, non dessero risultati soddisfacenti, la Ditta è obbligata a cambiare il tipo di materiale secondo le nuove richieste della Direzione Lavori.

L'impresa dovrà essere in possesso di tutta l'attrezzatura necessaria per il perfetto tracciamento, esecuzione e riuscita della segnaletica orizzontale: macchinette a spruzzo, pennelli, coni di gomma, regoli, sagome per la formazione di diciture, frecce, ecc., rotelle metriche, corda, segnali mobili, lampade, cavalletti a strisce bianche e rosse, gessi ecc.

Art. 16 - Collaudo funzionale

L'impresa appaltatrice dovrà mettere a disposizione materiali, personale, veicoli e quanto necessario all'effettuazione delle necessarie operazioni.

Gli oneri relativi a dette operazioni (escluso l'onere del collaudatore) restano a carico dell'appaltatore.

Sono a carico dell'Impresa anche le prove di laboratorio ed in situ.

CAPO IV- PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE

Art. 17 – Individuazione dei lavori a misura

Il progetto si compone di opere a misura.

Le opere a misura sono le seguenti:

Scarifica di pavimentazione bituminosa con lavorazione a freddo mediante macchina fresatrice, comprese le eventuali opere di rifinitura della scarifica anche se da eseguirsi a mano (per esempio attorno ai chiusini non rimovibili, nelle cunette, nelle fasce di raccordo etc.); il carico e trasporto del materiale di risulta a discarica, esclusi gli oneri per il conferimento a discarica; l'accurata pulizia del fondo, le opere provvisorie per deviazione del traffico, la rimozione eventuale di griglie e chiusini e trasporto in luogo di deposito temporaneo, qualora necessario, esclusa la successiva nuova messa in quota, da computarsi a parte, compreso ogni onere per il funzionamento dei mezzi d'opera, per dare il lavoro finito a regola d'arte. PER INTERVENTI COMPLESSIVAMENTE OLTRE 1.500 MQ CON ESTENSIONI MINIME PER LE PARTI NON CONTIGUE DI 500 MQ. Per profondità da 3 a 4 cm.

Scarifica di pavimentazione bituminosa con lavorazione a freddo mediante macchina fresatrice, comprese le eventuali opere di rifinitura della scarifica anche se da eseguirsi a mano (per esempio attorno ai chiusini non rimovibili, nelle cunette, nelle fasce di raccordo etc.); il carico e trasporto del materiale di risulta a discarica, esclusi gli oneri per il conferimento a discarica; l'accurata pulizia del fondo, le opere provvisorie per deviazione del traffico, la rimozione eventuale di griglie e chiusini e trasporto in luogo di deposito temporaneo, qualora necessario, esclusa la successiva nuova messa in quota, da computarsi a parte, compreso ogni onere per il funzionamento dei mezzi d'opera, per dare il lavoro finito a regola d'arte. PER INTERVENTI COMPLESSIVAMENTE FINO A 1.500 MQ. INTERVENTI NON CONTIGUI - per profondità da 8 a 10 cm.

Scarifica di pavimentazione bituminosa con lavorazione a freddo mediante macchina fresatrice, comprese le eventuali opere di rifinitura della scarifica anche se da eseguirsi a mano (per esempio attorno ai chiusini non rimovibili, nelle cunette, nelle fasce di raccordo etc.); il carico e trasporto del materiale di risulta a discarica, esclusi gli oneri per il conferimento a discarica; l'accurata pulizia del

fondo, le opere provvisorie per deviazione del traffico, la rimozione eventuale di griglie e chiusini e trasporto in luogo di deposito temporaneo, qualora necessario, esclusa la successiva nuova messa in quota, da computarsi a parte, compreso ogni onere per il funzionamento dei mezzi d'opera, per dare il lavoro finito a regola d'arte. PER INTERVENTI COMPLESSIVAMENTE FINO A 1.500 MQ. INTERVENTI CONTIGUI - per profondità da 3 a 4 cm.

Scarifica di pavimentazione bituminosa con lavorazione a freddo mediante macchina fresatrice, comprese le eventuali opere di rifinitura della scarifica anche se da eseguirsi a mano (per esempio attorno ai chiusini non rimovibili, nelle cunette, nelle fasce di raccordo etc.); il carico e trasporto del materiale di risulta ad impianto di recupero e riciclo autorizzato, esclusi i relativi oneri; l'accurata pulizia del fondo, le opere provvisorie per deviazione del traffico, la rimozione eventuale di griglie e chiusini e trasporto in luogo di deposito temporaneo, qualora necessario, esclusa la successiva nuova messa in quota, da computarsi a parte, compreso ogni onere per il funzionamento dei mezzi d'opera, per dare il lavoro finito a regola d'arte. PER INTERVENTI COMPLESSIVAMENTE OLTRE 1.500 MQ CON ESTENSIONI MINIME PER LE PARTI NON CONTIGUE DI 500 MQ. Per profondità da 5 a 7 cm.

Disfacimento di pavimentazione con accatastamento del materiale utilizzabile entro la distanza massima di km 3, compreso il taglio dei bordi della pavimentazione; In macadam, calcestruzzi cementizi, cubetti, ciottoli, masselli e pavimentazione bituminosa in genere, di qualunque tipo e spessore e con qualunque sottofondo, per superfici di m² 0,50 e oltre, da eseguire con mezzo meccanico.

Sistemazione superficiale di banchine comprendente il livellamento secondo i piani stabiliti, l'accurata rastrellatura ed il trasporto del materiale di risulta ad impianto di recupero e riciclo autorizzato dei ciottoli e dei materiali di rifiuto, la provvista e la stesa a mano di polvere di roccia serpentinosa in ragione di cm 2 di spessore soffice cilindrata con rullo leggero

Onere per la discarica per materiali di scavo

Misto frantumato (stabilizzato)

Spandimento di materiali vari per spessori superiori a cm 3, provvisti sfusi sul luogo d'impiego, per la formazione di strati regolari, secondo le indicazioni della direzione lavori, compreso gli eventuali ricarichi durante la cilindatura ed ogni altro intervento per regolarizzare la sagoma degli strati
Materiali terrosi, sabbia, graniglia, pietrischetto stabilizzato e simili, sparsi con mezzi meccanici.

Preparazione di pavimentazione bituminosa esistente, per la riparazione di buche o screpolature, mediante lavatura energica e scopatura atta ad asportare le materie terrose e sabbiose; compreso l'estirpamento dell'erba esistente, l'allontanamento dei detriti ed ogni prestazione manuale e mezzo d'opera. Per l'esecuzione di trattamenti superficiali o per la stesa di tappeti.

Smaltimento miscele bituminose

Provvista e stesa a tappeto di conglomerato bituminoso per strato di usura, conforme alle norme e prescrizioni tecniche approvate con Deliberazione della Giunta Comunale di Torino del 28/11/2000, steso in opera con vibrofinitrice a perfetta regola d'arte secondo la vigente normativa e le eventuali indicazioni della D.L., compreso l'onere della compattazione con rullo statico o vibrante con idoneo effetto costipante, esclusa la preparazione della massicciata sottostante e la provvista e stesa dell'emulsione bituminosa di ancoraggio.

- Steso con vibrofinitrice, per uno spessore finito compreso pari a cm 4.

- Steso a mano, per uno spessore finito compresso pari a cm 3.

Provvista e stesa di misto granulare bitumato (tout-venant trattato) per strato di base, composto da inerti di torrente, di fiume, di cava o provenienti dalla frantumazione di roccia serpentinosi, trattato con bitume conformemente alle prescrizioni della città attualmente vigenti per quanto concerne la granulometria e la dosatura, compresa la cilindatura mediante rullo compressore statico o vibrante con effetto costipante non inferiore alle 12 tonnellate.

Steso in opera ad una ripresa con vibrofinitrice per uno spessore compresso pari a cm 8.

Steso in opera ad una ripresa con vibrofinitrice per uno spessore compresso pari a cm 10.

Conglomerato bituminoso per strato di usura costituito da pietrisco, pietrischetto, graniglia, sabbia, additivo minerale (filler) e bitume, mescolati a caldo con macchine adatte, conforme alle norme tecniche città di Torino, dato a piè d'opera.

Confezionato con bitume semisolido.

Provvista e stesa di emulsione bituminosa cationica al 65% di bitume modificato in ragione di Kg 0,800/m².

Messa in quota al piano strada di chiusini in ghisa nell'ambito di lavorazioni stradali successivamente all'asportazione per scarifica, mediante preventiva realizzazione di nuovo piano di appoggio costituito da cordolo in mattoni pieni e malta di cemento; comprensivo di trasporto dal luogo di eventuale deposito al sito di impiego.

- per dimensioni interne fino a 50x50.

- per dimensioni interne oltre 50x50 e fino a 80x80.

Estrazione manuale di guide o cordoni, con trasporto fino alla distanza di km 3,000. Guide a delimitazione di banchine dello spessore di cm 9-12 (via Milano).

Guide rette e curve (raggio esterno non inferiore a m 5) di granito (sieniti, dioriti) e simili altezza da cm 25 a cm 30, in pezzi di lunghezza di almeno m 0,90 con smusso non inferiore a cm 1x1, lavorate a spigoli vivi in tutte le parti fuori terra, lavorate a punta fine, bocciardate o fiammate, sulla faccia superiore e sulla faccia vista verticale, per un'altezza di almeno cm 18, rifilate e riquadrate sulle teste per tutto lo spessore e per cm 3 sulla faccia opposta a quella vista, di colore uniforme, escluse quelle macchiate o comunque difettose. In sienite della Balma dello spessore di cm 12 (via Milano).

Posa in opera di cordoni retti e curvi di gneiss graniti, sieniti, dioriti e simili, delle dimensioni in uso (larghezza cm 30 altezza cm 25) con smusso di cm 2, in pezzi di lunghezza di almeno m 0,90, comprendente: - lo scavo per far posto al cordone e al sottofondo in calcestruzzo, secondo le quote stabilite dalla direzione dei lavori; - il trasporto dei materiali di recupero ai magazzini municipali e dei materiali di rifiuto del materiale di risulta ad impianto di recupero e riciclo autorizzato; - lo strato di conglomerato cementizio (cemento mg 15, sabbia m³ 0,400, ghiaietta m³ 0,800) per la formazione del letto di posa dei cordoli, dello spessore di cm 15 e della larghezza di cm 40; - la rifilatura dei giunti e il ripassamento durante e dopo la posa; - la sigillatura con pastina di cemento colata - interventi necessari per eventuali riparazioni e manutenzioni secondo le prescrizioni del capitolato. - ogni opera di scalpellino. Con scavo eseguito a macchina.

Segnaletica in termo-spruzzato plastico rifrangente. Striscia di larghezza di 12 cm.

Passaggi pedonali, linee arresto e altri segni sulla carreggiata per ogni metro quadrato di superficie effettivamente colata, spessore minimo mm 2. Passaggi pedonali, linee di arresto

RIFACIMENTO STRADE COMUNALI PER REALIZZAZIONE SOTTOSERVIZI ANNO 2020
capitolato speciale d'appalto e prestazionale con schema di contratto

TABELLA "A"		CATEGORIA PREVALENTE E CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI DEI LAVORI (articoli 4 e 43, comma 1)			
	Lavori di	Categoria ex allegato A D.P.R. n° 34 del 2000			Euro
1	Strade	Prevalente	OG3		404.189,60
Ai sensi dell'Articolo 18, comma 3, legge n° 55 del 19/03/1990, i lavori sopra descritti, appartenenti alla categoria prevalente, sono subappaltabili nella misura del 30% ad imprese in possesso dei necessari requisiti.					
Qualificazione non obbligatoria: l'Aggiudicatario può eseguire le lavorazioni anche se privo delle relative qualificazioni.					
TOTALE COMPLESSIVO DEI LAVORI					404.189,60

TABELLA “B”		PARTI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI ai fini della contabilità e delle modifiche al contratto in corso d'opera – art. 5		
n°	Designazione delle categorie (e sottocategorie) omogenee dei lavori	€	In %	
1	Opere stradali	404.189,60	100,00	
	Totale importo lavori a base d'asta	404.189,60	100,00	

TABELLA "C"	CARTELLO DI CANTIERE
-------------	----------------------

Ente appaltante: **COMUNE DI BIELLA**

Progetto: "Rifacimento strade comunali per realizzazione sottoservizi anno 2020"

Progetto esecutivo approvato con Deliberazione della Giunta Comunale n° ... del .../.../2020

Progettista: **Arch. Marco Siletti**

Direttore dei Lavori:

Coordinatore per la progettazione:

Coordinatore per l'esecuzione:

Responsabile del procedimento: **Arch. Marco Siletti**

Durata stimata in uomini per giorni 380

Notifica preliminare in data

IMPORTO DEL PROGETTO	€ 500.000,00
IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA:	€ 396.264,33
ONERI PER LA SICUREZZA:	€ 7.925,27
IMPORTO DEL CONTRATTO:	€

Gara in data offerta di £ pari al ribasso del%

Impresa esecutrice:

Con sede in

Qualificata per i lavori dell... categori...: O..., classifica £. (€)

O..., classifica £. (€)

O..., classifica £. (€)

Direttore Tecnico del Cantiere :

Subappaltatori:	per i lavori di		Importo lavori subappaltati
	Categoria	Descrizione	In Euro (€)

Intervento finanziato con mutuo

Inizio dei lavori: .../.../2020. Con fine prevista per il
 Prorogata il Con fine prevista per il

RIFACIMENTO STRADE COMUNALI PER REALIZZAZIONE SOTTOSERVIZI ANNO 2020
capitolato speciale d'appalto e prestazionale con schema di contratto

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'Ufficio Tecnico Comunale
 Telefono 015.35.07.1 mail: stradale@comune.biella.it <http://www.comune.biella.it>

TABELLA "D"

ELEMENTI PRINCIPALI DELLA COMPOSIZIONE DEI LAVORI

<i>Elementi di costo</i>			<i>Importo in €</i>	<i>incidenza %</i>
1	Manodopera	€	107.292,53	27,08
2	Materiale	€	118.879,30	30,00
3	Noli e trasporti	€	170.092,50	43,92
Totali			396.264,33	100
<i>Squadra tipo:</i>				
Operai specializzati			n.	4
Operai qualificati			n.	3
Operai comuni			n.	2

TABELLA "E"

RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO

		€
1.a	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni	396.264,33
1.b	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	7.925,27
1	Importo della procedura di affidamento	404.189,60
2.a	Ribasso offerto in percentuale	
2.b	Offerta risultante in cifra assoluta	
3	Importo del contratto 2.b+1.b)	
4	Garanzia fidejussoria base (10% su punto 3)	
5	Maggiorazione cauzione (per ribassi > al 20%)	
6	Garanzia fidejussoria finale (5+6)	
7	Garanzia fidejussoria finale ridotta (50% su 7)	
8	Importo minimo netto Stato di Avanzamento	140.000,00
9	Tempo utile per l'esecuzione dei lavori in giorni	50
10	Premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo	0,00
11	Importo assicurazione	