

PROGETTO - ESECUTIVO

COMUNE DI MORROVALLE
PROVINCIA DI MACERATA



committente:

Spettabile

**COMUNE DI
MORROVALLE**

PROVINCIA DI MACERATA
c.a.p. 62010

P.zza Vittorio Emanuele II, 1

tel. 0733-223136

fax 0733-223139

P.IVA 00132100439

e-mail:

ufficiotecnico@morrovalle.org

MANUTENZIONE RETE VIARIA COMUNALE - 1° STRALCIO

IL PROGETTISTA

Geom. Marsili Lorenzo

data

Luglio 2017

scala

Tav.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

H

Progetto: **MANUTENZIONE RETE VIARIA COMUNALE 1° STRALCIO**

Fase:

Progetto Esecutivo

Progettista

Geom. Marsili Lorenzo

R.U.P.

Ing. Enrico Storani

Parte I

“SCHEMA DI CONTRATTO”

Art. 1

Oggetto e tipo di appalto – Documenti contrattuali

Costituisce oggetto del presente appalto l'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari alla realizzazione dei lavori denominati: “MANUTENZIONE RETE VIARIA COMUNALE 1° STRALCIO”, secondo quanto specificato nel seguente schema di contratto e nei documenti seguenti, che ne costituiscono parte integrante e sostanziale:

- il capitolato generale d'appalto approvato con D.M. LL.PP. 19 aprile 2000 n. 145 (anche se materialmente non annesso);
- El. A – Relazione generale;
- El. B – Elaborati grafici:
 - Tav.1 – Planimetria con particolari costruttivi
- El. C – Piano Manutenzione dell'opera e delle sue parti;
- El. D – Piano di sicurezza e coordinamento con fascicolo dell'opera;
- El. E – Computo metrico e Quadro economico;
- El. F – Cronoprogramma;
- El. G – Elenco prezzi unitari;
- El. H – Schema di contratto e capitolato speciale d'appalto
- El. I – Quadro incidenza della manodopera

Si conviene che la Direzione dei lavori potrà fornire in qualsiasi momento, durante il corso dei lavori, di- sposizioni, disegni, specifiche e particolari al fine di garantire una migliore comprensione dei dettagli relativi alle opere da svolgere, anche se non espressamente citati nel presente capitolato. I lavori oggetto del presente appalto consistono nella esecuzione di interventi di riqualificazione, di completamento e di miglioramento della rete stradale, e potranno essere riferiti a qualsiasi tipologia di lavoro presente nell'elenco prezzi unitari, allegato al presente schema di contratto.

La Direzione dei lavori si riserva inoltre di chiedere lo svolgimento dei lavori durante la notte o/e esclusi- vamente nei gironi festivi, laddove la completa chiusura della strada comporta eccessivi disagi alla viabilità.

Lo svolgimento dell'attività lavorativa su più turni, nei gironi festivi o di notte, come sopra riportato , non comporta nessun compenso aggiuntivo e/o nessuna pretesa da parte dell'impresa appaltatrice. Portano l'impresa nel formulare l'offerta dovrà tenere conto delle disposizioni sull'orario di lavori sopra riportate .

Art. 2
Ammontare dell'appalto

L'importo complessivo dei lavori posto a base d'asta, da valutarsi a misura, secondo quanto specificato rispettivamente ai successivi art. 7, ammonta ad € 200.000,00 (diconsi euro duecentomila/00), di cui:

QUADRO ECONOMICO

A) Lavori a misura	158.219,81
Oneri sicurezza	6.950,00
Costo della manodopera	56.368,36
Lavori a Base D'asta	94.901,45
<hr/>	
B) Per somme a disposizione	
Onorari art. 113 D.Lgs. 50/2016	3.167,37
Iva su Importo lavori	34.808,36
Impevisti iva compresa	3.408,38
Somme per SUA	396,08
 Totale somme a disposizione	 41.780,19
<hr/>	
IMPORTO TOTALE Euro	200.000,00

Art. 3
Norme regolatrici dell'appalto

Per l'attuazione dei lavori in oggetto si fa espresso riferimento a tutte le disposizioni legislative e regolamentari, tecniche e procedurali, che disciplinano l'esecuzione dei lavori pubblici, e, in particolare, per quanto attiene agli aspetti procedurali:

- D.Lgs. 50/2016 – codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture;
- regolamento del sistema unico di qualificazione art. 84 del D.lgs.50/2016;
- capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145 e s.m.i. pro- sieguo chiamato "D.M. n. 145/2000";
- D. Lgs. n. 81/2008 – tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro - ed eventuali successive modifiche e integrazioni.

L'Appaltatore si intende comunque obbligato all'osservanza:

- di tutte le norme di qualsiasi genere applicabili all'appalto in oggetto, emanate ai sensi di legge dalle competenti Autorità governative, provinciali, comunali;
- di tutte le norme C.N.R., di tutte le norme UNI, di tutte le norme CEI, di tutte le circolari Ministeriali competenti in quanto applicabili ed attinenti al presente appalto;

- di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e di sicurezza dell'ambiente di lavoro.

La sottoscrizione dello schema di contratto e dei suoi allegati da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della Legge, dei Regolamenti e di tutte le Norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le Norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

Le funzioni di "Responsabile del procedimento" verranno svolte dal Ing. Enrico Storani per il Comune di Morrovalle.

La composizione dell'Ufficio della direzione dei lavori verrà comunicata all'Appaltatore, dopo l'aggiudicazione definitiva, a cura del Responsabile del procedimento, ovvero sarà verbalizzato al momento della consegna dei lavori.

I componenti di detto Ufficio hanno libero accesso al cantiere per lo svolgimento dei compiti di rispettiva competenza, con il coordinamento e la supervisione del Direttore dei lavori, al quale soltanto compete l'emanazione degli ordini di servizio.

Nello svolgimento dei compiti di rispettiva competenza, sia i Direttori operativi, che gli Ispettori di cantiere, hanno la facoltà di impartire disposizioni a carattere temporaneo, che il Direttore dei lavori provvederà a convalidare, integrare o modificare con tempestivo ordine di servizio. Tali disposizioni temporanee, alle quali l'Appaltatore e i suoi incaricati sono tenuti ad attenersi, saranno impartite dai suddetti componenti dell'Ufficio della direzione dei lavori con iscrizione sul giornale dei lavori e la dizione "segue ordine di servizio", e dovranno essere controfirmate dal direttore del cantiere o da persona dallo stesso incaricata di ricevere le disposizioni in sua assenza. In assenza del direttore del cantiere o di persona dallo stesso incaricata di ricevere le disposizioni o anche nel caso di rifiuto da parte degli stessi alla firma della disposizione, il componente dell'ufficio della direzione dei lavori che ha impartito la disposizione non firmata, ne dà atto nello stesso giornale dei lavori con la controfirma di due testimoni, la comunica direttamente ai lavoratori del cantiere con obbligo di immediata applicazione e ne affigge copia all'esterno dell'ufficio di cantiere con richiamo alle dirette responsabilità personali degli eventuali inadempienti.

Art. 4

Requisiti di materiali, componenti e impianti - Modalità di esecuzione dei lavori

Nell'esecuzione delle opere e forniture oggetto dell'appalto devono essere rispettate tutte le prescrizioni legislative e regolamentari in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne descrizione, specifiche di prestazione e modalità di esecuzione di ogni singola lavorazione, tutte le indicazioni contenute o richiamate nella seguente documentazione allegata:

- nel Capitolato speciale di appalto;
- negli elaborati grafici esecutivi e nelle relazioni tecniche;
- negli elaborati del piano sostitutivo di sicurezza.

Per quanto concerne gli aspetti procedurali ed i rapporti tra Amministrazione appaltante e Appaltatore, in relazione alle caratteristiche dell'intervento e alle situazioni locali, si fa riferimento ai disposti della normativa richiamata al precedente art. 3, nonché alle specificazioni e prescrizioni del capitolato e del presente contratto di appalto.

Art. 5

Ordine di prevalenza delle norme - disposizioni e prescrizioni e conoscenza condizioni di appalto

In caso di discordanza tra le norme e prescrizioni sopra indicate, quelle contenute nel contratto di appalto e quelle contenute negli altri documenti ed elaborati progettuali richiamati, va osservato il seguente ordine di prevalenza:

- a) norme legislative e regolamentari cogenti di carattere generale;
- b) contratto d'appalto, costituito dal completamento del presente schema di contratto dopo l'aggiudicazione;
- c) le disposizioni ed indicazioni contenute nel capitolato speciale e nelle voci di elenco prezzi;
- d) le indicazioni degli elaborati del progetto esecutivo posto a base di appalto, ferma restando, comunque, la prevalenza degli aspetti che attengono alla sicurezza statica, al funzionamento degli impianti e all'esercizio dell'opera;

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva. È comunque insindacabile facoltà della Direzione Lavori dare ordine di prevalenza all'elaborato più favorevole alla Stazione appaltante.

Non costituisce discordanza una semplice incompletezza grafica o descrittiva, l'eventuale mancanza di indicazioni relative a particolari costruttivi o di specifiche di prestazione relative a lavorazioni, materiali, componenti, opere murarie, strutture o impianti o loro parti, da eseguire secondo quanto comunque rilevabile da altri elaborati di progetto esecutivo, anche in scala minore, e/o dal capitolato speciale d'appalto e dalle voci della lista lavorazioni.

Compete comunque al Direttore dei lavori, sentito il Progettista e il Responsabile del procedimento, fornire sollecitamente le eventuali precisazioni, se sufficienti, o i necessari elaborati integrativi, fermo restando il diritto dell'Appaltatore, in caso di ritardo, di formulare tempestivamente le proprie osservazioni o contestazioni secondo le procedure disciplinate dalle norme regolatrici dell'appalto, di cui al precedente art. 3, in particolare nel rispetto di quanto disposto dall'art. 31 del D.M. n. 145/2000.

Si precisa che tutte le forniture e lavorazioni di appalto dovranno essere eseguite dall'Impresa Appaltatrice secondo le descrizioni/prescrizioni/specifiche tecniche riportate nelle voci di elenco prezzi costituenti la lista delle lavorazioni e nel Capitolato speciale d'appalto e, comunque in accordo con le indicazioni e le preventive autorizzazioni alla posa in opera della Direzione dei lavori.

Nell'accettare i lavori in appalto l'Impresa conferma tacitamente:

- a) di aver preso conoscenza del progetto delle opere da eseguire, di aver visitato la località interessata dai lavori e di averne accertato le condizioni di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che la riguardano;
- b) di aver valutato, nell'offerta, tutte le circostanze ed elementi che influiscono sul costo dei materiali, della mano d'opera, dei noli e dei trasporti e delle lavorazioni nel loro complesso;
- c) di aver valutato tutti gli approntamenti/adempimenti richiesti dalla normativa vigente in materia di lavori pubblici, di prevenzione degli infortuni e di tutela della salute dei lavoratori.

L'appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di elementi non valutati, tranne che tali elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal codice civile (e non escluse da altre norme del presente contratto) o si riferiscano a condizioni soggette a possibili modifiche espressamente previste nel contratto.

Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo le migliori norme e sistemi costruttivi e nella piena applicazione della specifica normativa richiamata al punto c) del presente articolo.

Art. 6
Categorie dei lavori

Sono di seguito individuate la categoria prevalente e quelle ulteriori, superiori al 10% dell'importo totale o a 150.000 Euro, costituenti l'opera:

Cat.	Clas.	CATEGORIA PREVALENTE	Euro
OG3	I	Opere stradali	€ 158.219,81

Art. 7
Lavori da contabilizzare a misura

Sono da contabilizzare a misura, con applicazione del ribasso percentuale su elenco prezzi, rispettivamente per ogni categoria di lavorazione descritta nell'elenco prezzi, tenuto conto delle relative specificazioni sulle lavorazioni riportate nel presente schema di contratto - capitolato speciale d'appalto.

Sono da contabilizzare a misura anche:

a) le eventuali variazioni in corso d'opera, in più o in meno, dei lavori approvati, redatte ai sensi dell'articolo 106 D.lgs.50/2016;

b) le eventuali variazioni di cui all'art. 106 dello stesso D.lgs.50/2016, disposte dal Direttore dei lavori;

Ove si tratti di voci di lavoro non comprese nell'elenco prezzi contrattuale (lista di cui all'offerta a unico ribasso percentuale), qualora le stesse voci siano rilevabili o assimilabili tra quelle del vigente Preziario Ufficiale di riferimento del Provveditorato Opere Pubbliche della Regione Toscana, resta convenuto che i prezzi di detto elenco verranno utilizzati con applicazione dello stesso ribasso d'asta contrattuale: in assenza di tale riscontro si procederà alla determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi in conformità alla normativa vigente.

Art. 8
Lavori a corpo

L'appalto non prevede la realizzazione di lavori a corpo.

Art. 9
Cauzione provvisoria e definitiva
Ritenute di garanzia

Con riferimento ai disposti del D.lgs. 50/2016, l'Appaltatore è tenuto a corredare la propria offerta, in sede di gara, con una cauzione provvisoria pari al 2% dell'importo a base d'asta, anche mediante fidejussione bancaria o assicurativa, accompagnata dall'impegno del fidejussore a prestare, in sede di stipula del contratto, una garanzia fidejussoria pari al 10% dell'ammontare netto contrattuale (con l'espressa rinuncia al beneficio della preventiva escussione).

In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10 per cento, la garanzia fidejussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; ove il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20 per cento.

L'importo della cauzione è ridotta del 50% per l'impresa in possesso di certificazione di sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, ovvero di dichiarazione della presenza di elementi significativi e tra loro correlati di tale sistema, ex art. 93, comma 7, del D.Lgs. 50/2016.

Detta garanzia può essere costituita da fidejussione bancaria o assicurativa rilasciata o da fidejussori autorizzati in base alle norme vigenti o dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'articolo 107 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie, a ciò autorizzati dagli organi Statali, completa di firma autenticata del fidejussore o del soggetto in possesso dei poteri del fidejussore, intestata, quale Ente garantito, all'Amministrazione appaltante e contenente espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta dell'Amministrazione Appaltante beneficiaria.

Ai sensi dell'art. 103 del D.Lgs. 50/2016, la garanzia fidejussoria è progressivamente svincolata in proporzione all'avanzamento dell'esecuzione dei lavori, nel limite massimo del 80 per cento dell'iniziale importo garantito. Secondo quanto specificato dal sopra richiamato articolo, lo svincolo è automatico, senza benestare del committente, in occasione dell'emissione degli stati d'avanzamento ed entro tale limite, sulla base di copia autentica dello stato d'avanzamento o altro documento, quale registro di contabilità o relativo sommario o certificato di pagamento, in originale o in copia autentica. Il residuo 20% dell'iniziale importo garantito permane fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.

Della stessa garanzia la stazione Appaltante ha il diritto di avvalersi per il pagamento di quanto dovuto dall'Appaltatore per inadempienze o per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori, nel caso di esecuzione in danno.

A garanzia dell'osservanza delle norme e prescrizioni in materia di contratti collettivi, tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza ai lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta a garanzia dello 0,50%.

Al fine di portare a conoscenza gli enti interessati – INPS, INAIL e Cassa Edile – dell'avvio e dello svolgimento degli impegni contrattuali dell'Appaltatore, e di ottenere il rilascio del documento unico di regolarità contributiva il Responsabile del procedimento darà comunicazione per iscritto, agli enti suddetti, dell'intervenuta emissione di ogni certificato di pagamento, e all'atto della redazione del conto finale e del certificato di collaudo o di regolare esecuzione.

Il DURC (documento unico regolarità contributiva) deve essere presentato, in corso di validità e con esito positivo, alla Stazione Appaltante prima dell'inizio dei lavori.

Sempre ai fini della verifica della regolarità contributiva nei riguardi degli stessi enti, l'Appaltatore è tenuto a trasmettere le copie dei versamenti contributivi, previdenziali e assicurativi con cadenza almeno trimestrale e comunque in sede di emissione dei certificati di pagamento ove richiesto dal Direttore dei lavori o dal Responsabile del procedimento.

Allo svincolo della ritenuta di garanzia dello 0,50%, si provvede unitamente con la rata di saldo soltanto in assenza di eventuali inadempienze, che gli enti competenti devono comunicare, entro trenta giorni dal ricevimento della richiesta effettuata dal Responsabile del procedimento in sede di redazione del conto finale, nel documento unico di regolarità contributiva.

Nel caso di inadempienze accertate e di richieste di pagamento da parte degli enti suddetti, l'Appaltante mantiene vincolata la ritenuta suddetta, invita il richiedente a promuovere il formale pignoramento delle somme dovute e ne dispone il pagamento sulla base della richiesta formulata nelle previste forme di legge nei limi-

ti dell'importo di tale ritenuta; per la parte eventualmente eccedente l'importo di tale ritenuta si applicano le disposizioni di cui all'art. 351 della legge n. 2248/1865, secondo quanto specificato al successivo art. 12, ultimo periodo.

Ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 13/05/1986, n. 880 viene stabilito che:

1) Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai delle industrie edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori suddetti.

2) L'impresa è responsabile, in rapporto alla stazione appaltante, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori (o sub-affidatari) nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato, non esime l'impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante.

3) In caso di inottemperanza agli obblighi testé precisati accertata dalla stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del lavoro, la stazione appaltante medesima comunicherà all'impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra. Il pagamento all'impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti. Per le detrazioni dei pagamenti di cui sopra, l'impresa non può opporre eccezione alla stazione appaltante, né il titolo a risarcimento di danni.

Ad intervenuto accertamento della regolarità contributiva nei riguardi degli enti previdenziali e assicurativi, l'importo costituito dalla ritenuta suddetta confluisce nella rata di saldo finale che, trascorsi 90 giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione, va liquidata previa costituzione di garanzia fideiussoria, come disposto dalla normativa vigente, garanzia da svincolare, come precisato al successivo art. 20.

Art. 10

Condotta dei lavori - Responsabilità dell'Appaltatore

I lavori devono essere eseguiti a perfetta regola d'arte, sotto la direzione tecnico-amministrativa dell'Appaltante, nel rispetto dei patti contrattuali, dei documenti e delle norme dagli stessi richiamati, nonché delle disposizioni relative alla sicurezza e alla salute dei lavoratori secondo quanto disposto al successivo articolo 11.

L'Appaltatore, con la sottoscrizione del contratto, assume sopra di sé la responsabilità civile e penale, piena ed intera, derivante da qualsiasi causa e motivo, in speciale modo per infortuni, in relazione all'esecuzione dell'appalto.

Secondo quanto disposto dall'art. 2 del D.M. n. 145/2000, l'Appaltatore, ove non abbia uffici propri nel luogo ove ha sede l'ufficio di direzione dei lavori, deve eleggere domicilio presso gli uffici del comune dove sono eseguiti i lavori o lo studio di un professionista o gli uffici di società legalmente riconosciuta presso lo stesso comune.

L'Appaltatore che non conduca personalmente il cantiere deve conferire, per atto pubblico, mandato con rappresentanza a persona fornita dei requisiti morali e tecnici, con qualifica professionale compatibile con la tipologia delle opere da realizzare, per la conduzione dei lavori a norma di contratto e pertanto con il conseguente compito di ricevere e sottoscrivere gli ordini di servizio e le disposizioni temporanee ricevute in cantiere tramite giornale dei lavori in pendenza di ordine di servizio, nonché di sottoscrivere il registro di contabilità.

Il professionista nominato dovrà presentare una specifica dichiarazione al Responsabile del procedimento per l'Amministrazione appaltante ed al Direttore dei lavori in cui attesti di aver esaminato in ogni sua parte l'intero progetto ed i documenti contrattuali e di accettare senza riserve l'incarico. Nella dichiarazione la firma del tecnico dovrà essere autenticata nelle forme di legge.

In ogni caso l'Appaltatore o il suo rappresentante devono garantire la loro presenza sul luogo dei lavori per tutta la durata dell'appalto, con facoltà dell'amministrazione di esigere dall'Appaltatore il cambiamento immediato del suo rappresentante ove ricorrano gravi e giustificati motivi, secondo quanto disposto dall'art. 4 del D.M. n. 145/2000.

Resta pertanto convenuto che l'Appaltante e tutto il personale da esso preposto alla direzione tecnico-amministrativa dei lavori sono esplicitamente esonerati da qualsiasi responsabilità per motivi inerenti l'esecuzione dell'appalto non rientranti nelle loro competenze e che devono, pertanto, essere rilevati dall'Appaltatore da ogni e qualsiasi molestia od azione che potesse eventualmente contro di loro venire promossa.

Compete all'Appaltatore l'assunzione di tutte le iniziative e lo svolgimento di tutte le attività necessarie per l'esecuzione dei lavori nel rispetto delle norme legislative e regolamentari vigenti, delle scadenze temporali contrattualmente stabilite e di tutti gli altri impegni contrattuali, assumendo, oltre alle iniziative connesse all'osservanza della normativa sulla sicurezza precisata al successivo articolo 11, tutti gli ulteriori conseguenti oneri, con particolare riferimento:

- alla tempestiva elaborazione e al puntuale rispetto del programma di esecuzione dei lavori di cui al successivo art. 15;
- all'elaborazione di tutti gli eventuali esecutivi di cantiere che ritenga necessari in relazione alla propria organizzazione di lavoro, ai propri mezzi d'opera e ad esigenze legate a subappalti o forniture, da sottoporre all'approvazione del Direttore dei lavori per la verifica del rigoroso rispetto dei progetti esecutivi posti a base d'appalto;
- alla tempestiva presentazione, al competente Ufficio Tecnico del Genio Civile, della denuncia di cui all'art. 4 della legge n. 1086/71 e all'art. 17 della legge n. 64/74 e s.m.i, completa dei previsti allegati, per le opere strutturali in appalto ed eventualmente oggetto di proposta di variante da parte dello stesso Appaltatore secondo le modalità stabilite nel capitolato speciale, previa approvazione del Direttore dei lavori e del Responsabile del procedimento.
- alla tempestiva segnalazione al Direttore dei lavori di eventuali discordanze nella documentazione contrattuale, ai sensi e per gli effetti di cui al precedente articolo 5;
- alla tempestiva presentazione al Direttore dei lavori delle campionature, complete delle necessarie certificazioni, nonché alla effettuazione delle prove tecniche di cui al successivo art. 19;
- all'organizzazione razionale delle lavorazioni, tenendo conto delle esigenze logistiche del cantiere e della viabilità d'accesso, in considerazione della specifica natura dell'intervento e dei luoghi e dell'eventuale interferenza con le contestuali attività in corso da parte di terzi o di altre imprese, assicurando la sicurezza di lavoratori e di terzi ed evitando di arrecare danni all'ambiente ed alle zone interessate;
- all'obbligo di trasporto a discariche autorizzate del materiale inerte di risulta da scavi, demolizioni o residui di cantiere e del conseguente obbligo di presentazione al Direttore dei lavori della documentazione attestante l'intervenuto deposito in dette discariche dei quantitativi di materiali corrispondenti a quelli contabilizzati;
- all'obbligo, a lavori ultimati, di ripristino dello stato dei luoghi interessato dalla viabilità di cantiere e all'eliminazione di ogni residuo di lavorazione.

Art. 11

Osservanza delle norme sulla sicurezza

L'Appaltatore è tenuto a rispettare gli obblighi di cui al D.Lgs. 81/2008, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, e a quanto disposto dal D.Lgs. 50/2016 in particolare, a seguire quanto richiamato ai successivi punti:

Punto 1) all'osservanza, durante l'esecuzione dei lavori o dell'opera, delle misure generali di tutela di cui all'art. 95 (Titolo IV - "Cantieri temporanei o mobili") del D.Lgs. 81/2008, curando in particolare:

- a) il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
- b) la scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
- c) le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
- d) la manutenzione, il controllo prima dell'entrata in servizio e il controllo periodico degli impianti e dei dispositivi al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- e) la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali, in particolare quando si tratta di materie e di sostanze pericolose;
- f) l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;
- g) la cooperazione tra datori di lavoro e lavoratori autonomi;

h) le interazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere. Punto 2) al rispetto degli obblighi del datore di lavoro di cui all'art. 96 del D.Lgs. 81/2008, riguardanti:

- a) adottano le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII - "prescrizioni di sicurezza e di salute per la logistica di cantiere";
- b) predispungono l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili;
- c) curano la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento;
- d) curano la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute;
- e) curano le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori;
- f) curano che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente;
- g) redigono il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h).

Punto 3) è inoltre tenuto a controllare il rispetto, da parte dei lavoratori autonomi, degli obblighi per quanto concerne:

- a) l'utilizzazione delle attrezzature di lavoro e l'utilizzazione dei dispositivi di protezione individuale in conformità alle disposizioni del titolo III del D.Lgs. 81/2008;
- b) l'adeguamento alle indicazioni fornite dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ai fini della sicurezza.

Punto 4) al rispettare gli ulteriori adempimenti previsti dal D.Lgs. 81/2008, riguardanti:

- a) l'obbligo di fornire non solo a tutto il proprio personale impegnato nel cantiere, ma anche agli eventuali subappaltatori dettagliate informazioni circa rischi, misure di prevenzione e misure di emergenza relative ai rispettivi ambienti di lavoro;
- b) promuovere il coordinamento tra gli eventuali subappaltatori per l'adozione delle misure di sicurezza, assicurando la propria partecipazione per la relativa attuazione;
- c) curare la reciproca informazione circa le misure di prevenzione e protezione, attuate o da adottare, per eliminare i rischi legati alla interferenza tra i lavoratori della diverse imprese.

In conformità di quanto disposto dalla normativa vigente, entro 30 (trenta) giorni dall'aggiudicazione dell'appalto, e comunque prima della consegna dei lavori, l'Appaltatore è tenuto a consegnare al Coordinatore per l'esecuzione, eventuali proposte integrative del "piano di sicurezza e di coordinamento" (PSC), nonché "il piano operativo di sicurezza" (POS) per quanto attiene alle proprie autonome scelte e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Quando non sussistono gli obblighi della redazione del piano di sicurezza e coordinamento, rispettando i termini summenzionati, l'Appaltatore dovrà presentare il piano sostitutivo della sicurezza (PSS).

Il suddetto piano di "sicurezza e di coordinamento" o il "piano sostitutivo della sicurezza" farà parte integrante dei documenti contrattuali.

Nel caso di consegna in via d'urgenza, da effettuare in pendenza della stipula del contratto d'appalto, ma non prima della scadenza dei suddetti 30 giorni, la mancata presentazione delle proposte integrative e del piano operativo di sicurezza, ovvero del piano sostitutivo della sicurezza, entro il termine disposto comporta il differimento della consegna dei lavori; in tale eventualità, analogamente a quanto disposto dalla normativa vigente, la decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data corrispondente alla scadenza suddetta.

Il mancato rispetto delle disposizioni sopra richiamate comporta, da parte del Direttore dei lavori e del Coordinatore per la sicurezza in cantiere, in relazione alla gravità delle inadempienze, la sospensione di singole lavorazioni e l'allontanamento di imprese o lavoratori autonomi dal cantiere in caso di gravi inosservanze delle norme in materia di sicurezza, oppure, in caso di reiterata inadempienza, la proposta alla stazione appaltante di risoluzione del contratto ai sensi del D.Lgs. 50/2016.

I contenuti minimi del piano sostitutivo della sicurezza sono richiamati al punto 3.1 dell'allegato XV del D.Lgs. 81/2008, e devono essere rispettati al fine dell'accettazione del piano da parte della Stazione appaltante.

E' fatto obbligo dell'Appaltatore di controllare che, anche in caso di subappalto di alcune lavorazioni, in ogni singolo cantiere non debbano intervenire, anche in tempi diversi, più imprese.

Qualora, per giustificati, comprovati ed irrinunciabili motivi, l'Appaltatore ritenga che sia necessaria, in un singolo cantiere, la presenza, anche in tempi diversi, di più imprese, deve comunicare al Direttore dei lavori e al Responsabile dei lavori tale eventualità, e sospendere le lavorazioni iniziate, in attesa della nomina del Coordinatore per la sicurezza e la redazione del PSC.

In questi casi la d.l. provvederà a redigere il verbale di sospensione dei lavori, considerando che tale disposizione rientra nelle circostanze definite speciali, nel comma 1 dell'art. 24 del D.M. 19-04-200 n. 145 (Capitolato generale d'appalto).

Pertanto fatto salvo, quanto previsto dallo stesso art. 24 sul protrarsi della sospensione oltre i tempi necessari a far cessare le cause che hanno comportato la interruzione, e quanto previsto dall'ultimo periodo del comma 4, per la sospensione dei lavori, non spetta all'appaltatore alcun compenso o indennizzo.

Il POS è redatto a cura di ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici; esso contiene almeno i seguenti elementi:

- a) i dati identificativi dell'impresa esecutrice, che comprendono:

- 1) il nominativo del datore di lavoro, gli indirizzi ed i riferimenti telefonici della sede legale e degli uffici di cantiere;
 - 2) la specifica attività e le singole lavorazioni svolte in cantiere dall'impresa esecutrice e dai lavoratori autonomi subaffidatari;
 - 3) i nominativi degli addetti al pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori e, comunque, alla gestione delle emergenze in cantiere, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, aziendale o territoriale, ove eletto o designato;
 - 4) il nominativo del medico competente ove previsto;
 - 5) il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione;
 - 6) i nominativi del direttore tecnico di cantiere e del capocantiere;
 - 7) il numero e le relative qualifiche dei lavoratori dipendenti dell'impresa esecutrice e dei lavoratori autonomi operanti in cantiere per conto della stessa impresa;
- b) le specifiche mansioni, inerenti la sicurezza, svolte in cantiere da ogni figura nominata allo scopo dall'impresa esecutrice;
- c) la descrizione dell'attività di cantiere, delle modalità organizzative e dei turni di lavoro;
- d) l'elenco dei ponteggi, dei ponti su ruote a torre e di altre opere provvisorie di notevole importanza, delle macchine e degli impianti utilizzati nel cantiere;
- e) l'elenco delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati nel cantiere con le relative schede di sicurezza;
- f) l'esito del rapporto di valutazione del rumore;
- g) l'individuazione delle misure preventive e protettive, integrative rispetto a quelle contenute nel PSC quando previsto, adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere;
- h) le procedure complementari e di dettaglio, richieste dal PSC quando previsto;
- i) l'elenco dei dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere;
- l) la documentazione in merito all'informazione e alla formazione fornite ai lavoratori occupati in cantiere. Le imprese, al fine della verifica dell'idoneità tecnica, dovranno esibire la documentazione richiamata nell'allegato XVII dello stesso D.Lgs. 81/2008.

Art. 12

Disciplina del subappalto - Forniture in opera

L'eventuale affidamento in subappalto di parte dei lavori è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105 del D.Lgs. n.50/2016 e comunque alla preventiva ed insindacabile approvazione dell'Amministrazione appaltante.

Allo scopo di chiarire la differenza che esiste tra subappalto o cottimo e fornitura in opera, si precisa quanto segue:

- 1) la fornitura in opera è un subcontratto non soggetto a preventiva autorizzazione, relativo soltanto all'installazione o montaggio di manufatti o impianti prodotti industrialmente (e quindi non di materiali) acquistati dall'impresa e posti in opera dallo stesso fornitore, che per detta installazione o montaggio può avvalersi di impresa di propria fiducia per la quale non sussistono i divieti previsti per i subappaltatori, tranne il rispetto della normativa antimafia e l'iscrizione alla Camera di Commercio I.A.A.;

- 2) la posa in opera di materiali costituisce invece una delle lavorazioni di cui all'allegato A del D.P.R. n. 207/2010, per cui si configura come subappalto, per il quale il subappaltatore, indipendentemente dall'importo del contratto di subappalto, deve disporre dei requisiti di qualificazione riferiti all'importo complessivo del lavoro affidato, indipendentemente dal fatto che i materiali siano stati pagati direttamente dall'appaltatore, in quanto il requisito di qualificazione riguarda soprattutto la capacità di esecuzione dell'opera o del lavoro.

Non possono essere considerati subcontratti, ma subappalti, neppure gli affidamenti eventuali relativi a categorie dell'allegato A del D.P.R. n. 207/2010, che riguardano proprio la produzione, la fornitura ed il montaggio di strutture o componenti prodotti industrialmente.

Qualora, poi, l'incidenza della mano d'opera sia superiore al 50% della fornitura in opera e superiore al 2% dell'importo "dei lavori affidati" o a 100.000 Euro, anche tale subcontratto si configura legalmente subappalto.

Tale norma si estende anche ai "noli a caldo", che riguardano la fornitura in opera di mezzi o macchinari comprensivi del personale necessario per il relativo utilizzo.

In relazione a tali disposti, la quota subappaltabile, non può essere superiore al 30% della categoria prevalente, tenendo peraltro presente che, ai sensi della normativa vigente, ove l'Appaltatore non possieda i requisiti relativi ad alcune o a tutte le categorie scorporabili, il 30% va riferito all'importo totale a base d'asta al netto dell'importo delle eventuali categorie scorporabili eseguite in associazione verticale o per le quali l'Appaltatore possieda i requisiti richiesti.

L'affidamento in subappalto o a cottimo è altresì sottoposto alle seguenti condizioni:

1. che l'Appaltatore all'atto dell'offerta, o all'atto dell'affidamento in caso di varianti in corso d'opera, abbia indicato i lavori o le loro parti che intenda subappaltare o concedere in cottimo e, in particolare, di voler subappaltare, ad imprese in possesso della necessaria qualificazione, le lavorazioni "con obbligo di qualificazione" che non possono essere eseguite direttamente dallo stesso Appaltatore se privo del relativo requisito, ricordando che l'eventuale relativa esecuzione in associazione di tipo verticale è consentita soltanto per lavorazioni appartenenti a categorie diverse dalla prevalente indicate nel bando di gara come scorporabili, secondo quanto specificato al precedente art. 6;

2. che l'Appaltatore provveda al deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni;

3. che ai fini del rilascio dell'autorizzazione al subappalto, al momento o prima del deposito del contratto di subappalto presso l'Appaltante, l'Appaltatore trasmetta altresì la documentazione attestante il possesso, da parte del subappaltatore, dei requisiti di qualificazione previsti dalla normativa vigente, in relazione alle categorie e classifiche di lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;

4. che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge 31 maggio 1965, n. 575 e successive modificazioni;

5. che nel caso di lavorazioni rientranti nelle categorie di cui all'art. 12 comma 1 L. 80/2014, il subappalto non è frazionabile.

Ove intenda avvalersi del subappalto, l'Appaltatore è tenuto ai seguenti ulteriori adempimenti, la verifica del cui rispetto rientra nei compiti e nelle responsabilità del Responsabile dell'Amministrazione appaltante:

a) è fatto obbligo all'Appaltatore di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da essi aggiudicatari via via corrisposti al subappaltatore o cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate;

b) dal contratto di subappalto deve risultare che l'impresa ha praticato, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento;

c) l'Appaltatore deve allegare alla copia autenticata del contratto, da trasmettere entro il termine sopra specificato, oltre alle certificazioni di cui al precedente punto 4, anche la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'art. 2359 del codice civile con l'impresa affidataria del subappalto o del cottimo; analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti nel caso di associazione temporanea, società o consorzio.

L'esecuzione delle opere o dei lavori affidati in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

È fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla stazione appaltante, per tutti i subcontratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del subcontraente, l'importo del contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

L'Appaltatore resta in ogni caso l'unico responsabile nei confronti dell'Appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto o di fornitura in opera, sollevando questi da qualsiasi eventuale pretesa delle imprese subappaltatrici o fornitrici da richieste di risarcimento danni eventualmente avanzate dalle stesse in conseguenza delle lavorazioni eseguite.

Qualora, a seguito di accertamento effettuato dalla Direzione dei lavori, anche attraverso l'Ispettorato del lavoro, abbia a riscontrarsi il mancato rispetto delle disposizioni relative al subappalto o alle forniture in opera, il Responsabile del procedimento assegna un termine, non superiore a giorni quindici, per l'eliminazione dell'inadempienza. Trascorso inutilmente il termine suddetto, qualora l'Appaltatore non abbia provveduto all'eliminazione dell'inadempienza, il Responsabile del procedimento ne dà comunicazione all'Autorità competente, riservandosi, ove lo ritenga e previa formale messa in mora, di proporre all'Amministrazione appaltante la risoluzione del contratto o di procedere all'esecuzione d'ufficio in danno tramite eventuale riappalto, pretendere il risarcimento di tutti i danni e immettersi nel possesso del cantiere nel termine da indicare in apposita formale diffida, senza che l'Appaltatore possa fare opposizione di sorta.

Con la sottoscrizione del contratto d'appalto, costituito dall'integrazione del presente schema con le premesse di rito e con i dati risultanti dall'aggiudicazione definitiva, l'Appaltatore prende pertanto atto e presta il proprio consenso, in esito al provvedimento assunto dall'Appaltante, a detta immissione in possesso, con l'assunzione a proprio carico dell'onere della guardiania e buona conservazione delle opere nel periodo intercorrente tra la comunicazione di risoluzione del contratto o di esecuzione d'ufficio e il momento dell'effettuazione di immissione nel possesso del cantiere da parte della nuova impresa aggiudicataria del completamento dell'appalto.

Nel caso di richiesta di sequestri sui corrispettivi dell'Appaltatore promossi da subappaltatori o da fornitori per mancato pagamento dei compensi di loro competenza, l'Appaltante si riserva la facoltà di decidere, ai fini dell'accoglimento o della sospensione della richiesta, a seconda che il relativo riconoscimento possa nuocere o meno all'andamento e alla perfezione dell'opera, ferma restando la sequestrabilità delle somme dovute in relazione all'esito del collaudo provvisorio.

Ove l'Appaltante riconosca di poter annuire alla concessione di sequestri, verranno rispettate le priorità di cui all'art. 353 della stessa legge n. 2248/1865.

Il Direttore dei lavori ed il coordinatore per l'esecuzione, di cui all'articolo 92 del D.Lgs. n.81/08, provvederanno a verificare, per quanto di rispettiva competenza, il puntuale rispetto di tutte le condizioni specificate nel presente articolo, riferendo tempestivamente al Responsabile del procedimento per le determinazioni di sua competenza.

La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti.

Art. 13 Consegna dei lavori

L'Appaltante si riserva la facoltà di consegnare i lavori in via di urgenza, anche in pendenza della stipula del contratto d'appalto. In tal caso l'Appaltatore è tenuto a provvedere tempestivamente agli adempimenti relativi alla normativa sulla sicurezza precisati al precedente art. 11.

Almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori l'Appaltatore è tenuto a trasmettere all'Appaltante copia della polizza di assicurazione di cui al successivo art. 14, punti 1) e 2), che copra i danni che possano derivare alla stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di opere e impianti e che assicuri la stazione appaltante medesima nei riguardi della responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Sempre prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore è tenuto a presentare al Direttore dei lavori – e comunque entro dieci giorni dalla data del verbale di consegna – la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, assicurativi ed infortunistici, inclusa la cassa edile.

La consegna dei lavori può essere eseguita in più volte, mediante successivi verbali di consegna parziali, non soltanto quando l'accertamento della situazione ante operam richieda molto tempo, ma anche nel caso in cui tale eventualità sia progettualmente prevista in relazione alla particolare natura dell'intervento o qualora, in presenza di limitati impedimenti, il Responsabile del procedimento, preso atto di quanto riferito al riguardo dal Direttore dei lavori, ritenga opportuno disporre una consegna parziale in considerazione della natura, dell'importanza e della possibilità di tempestiva rimozione di tale impedimento, fermo restando quanto appresso specificato.

La consegna parziale verrà comunque effettuata soltanto nel caso in cui l'impedimento sia compatibile con la facoltà dell'Appaltante, in caso di mancata rimozione dell'impedimento entro il termine più avanti specificato, di disporre una diminuzione dei lavori in misura non superiore al 20% dell'importo contrattuale, da comunicare all'Appaltatore nel rispetto dei termini prescritti dalla normativa vigente.

Non appena intervenuta la consegna dei lavori, entro un massimo di 10 (dieci) giorni, è obbligo dell'Appaltatore procedere all'impianto del cantiere, tenendo in particolare considerazione la situazione di fatto esistente per quanto concerne sia l'accesso, che il rispetto delle indicazioni di cui ai successivi articoli 16 e 17 e iniziare nel contempo i lavori, proseguendoli poi attenendosi al programma di esecuzione da esso stesso redatto ai sensi del successivo art. 15, in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione indicato al successivo articolo 17, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, anche se parziale, eventualmente prorogati in relazione a quanto in precedenza o appresso precisato nel presente schema di contratto.

L'Amministrazione Appaltante comunicherà all'Impresa giorno e luogo in cui dovrà trovarsi per ricevere in consegna i lavori, di cui verrà redatto regolare ed apposito verbale firmato dalle parti. Se l'Impresa appaltatrice non si presenta il giorno stabilito a ricevere la consegna dei lavori, le verrà assegnato un termine perentorio trascorso inutilmente il quale l'Amministrazione avrà diritto di non stipulare o di risolvere il contratto trattenendo definitivamente, a titolo di pena di recesso, la cauzione provvisoria o definitiva versata dall'Impresa stessa, salvo in ogni caso il diritto al risarcimento degli eventuali maggiori danni.

Art. 14 Assicurazioni

Costituisce onere dell'Appaltatore, da ritenersi compreso nel corrispettivo dell'appalto, la stipula delle polizze riguardanti le assicurazioni appresso specificate, espressamente previste dalla normativa vigente:

1) assicurazione che copra il danno per l'Appaltante nel caso di danneggiamento o di distruzione parziale o totale di impianti ed opere durante l'esecuzione dei lavori, con massimale pari all'importo del contratto ovvero, con un importo superiore, dandone, in quest'ultimo caso, specifica motivazione sul bando di gara;

2) assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi, decorrente dalla data di consegna dei lavori fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, e comunque non oltre 12 mesi dall'ultimazione, con un massimale di € 500'000,00 (euro cinquecentomila/00).

Si rimarca che: le polizze di cui ai precedenti punti 1) e 2) devono recare la dichiarazione di vincolo a favore dell'Appaltante e devono coprire l'intero periodo dell'appalto fino all'intervenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori; devono altresì risultare in regola con il pagamento del relativo premio per lo stesso periodo indicato e devono essere trasmesse all'Appaltante almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Art. 15

Programma di esecuzione dei lavori

L'Appaltatore è tenuto a presentare al Direttore dei lavori, entro 10 (dieci) giorni dalla data di consegna dei lavori, per il controllo della sua attendibilità e per la relativa approvazione, un programma esecutivo dal quale siano deducibili modalità e tempi secondo i quali intenda eseguire i lavori nel rispetto dei termini di ultimazione di cui al successivo articolo 17, onde consentire al Direttore dei lavori medesimo la verifica in corso d'opera del loro regolare svolgimento e del rispetto delle scadenze contrattuali.

Il programma di esecuzione, da redigere con l'impiego della tecnica GANTT di programmazione lineare, deve riportare, oltre all'articolazione temporale delle lavorazioni progressivamente previste, atte a documentare l'attendibilità della previsione, anche la specifica indicazione delle date in cui saranno presumibilmente maturati gli stati di avanzamento secondo quanto specificato al successivo art. 20.

Resta contrattualmente stabilito che qualora l'Appaltatore non provveda a presentare il programma esecutivo entro il termine sopra assegnato, il Direttore dei lavori, ai soli fini della verifica del rispetto dei termini contrattuali, farà riferimento ad un andamento lineare dei lavori, assegnando comunque, con apposito ordine di servizio, un termine all'Appaltatore medesimo per la relativa presentazione ed informando, nel contempo, il Responsabile del procedimento per i provvedimenti di competenza nel caso di persistere dell'inadempienza.

Nella redazione del programma, l'Appaltatore deve tenere conto:

- dell'incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole;
- delle particolari condizioni dell'accesso al cantiere;
- della riduzione o sospensione delle attività di cantiere per festività o godimento di ferie degli addetti ai lavori;
- delle eventuali difficoltà di esecuzione di alcuni lavori in relazione alla specificità dell'intervento di cui ha acquisito conoscenza in occasione della visita ai luoghi effettuata ai fini della partecipazione all'appalto, nonché al periodo stagionale in cui vanno a ricadere;
- delle modalità di emissione degli stati di avanzamento di cui al successivo art. 20.

Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'Appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale, fermo restando quanto specificato al successivo art. 24 in ordine alle conseguenze delle sospensioni.

Qualora invece sospensioni o ritardi siano attribuibili a responsabilità dell'Appaltatore, a anche nel caso di motivate richieste dell'Appaltatore medesimo, legate, ad esempio, a preventiva sottovalutazione dei tempi necessari per determinate lavorazioni, eventuali aggiornamenti del programma possono essere approvati dal Di-

rettore dei lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità ai fini del recupero del ritardo e del rispetto delle scadenze contrattuali.

Il piano esecutivo dei lavori approvato non vincola l'Amministrazione appaltante che potrà ordinare modifiche che anche in corso di attuazione; tale piano avrà comunque valore di impegno per l'Impresa, che ha l'obbligo di rispettare comunque ed in ogni caso le previste modalità di avanzamento delle varie categorie di lavoro.

Inoltre è facoltà insindacabile della Stazione Appaltante e della Direzione dei lavori richiedere all'Impresa di programmare i lavori in accordo con gli Enti erogatori di servizi (Enel, Telecom, Toscana Energia, Publiacqua, Snam, etc.), e degli Uffici Tecnici del Comune di Morrovalle, per sopperire ad esigenze sorte dalla necessità di messa in sicurezza degli impianti o delle strutture da loro gestiti, a causa di rotture, cedimenti ecc., dove si necessita, all'uopo, di pronti interventi. Nel tenere conto di tali esigenze l'Impresa non potrà, in alcun modo ed in nessun caso, richiedere compensi per indennizzi, risarcimenti di qualunque genere, riconoscimento di diritti per eventuali disagi e/o frazionamento dei lavori. L'Impresa deve obbligatoriamente, su espressa volontà dell'Amministrazione e della d.l., eseguire i lavori in appalto in modo tale da interferire nel minor modo possibile con il flusso di traffico esistente senza che l'Impresa stessa possa chiedere maggiori compensi per l'eventuale frazionamento delle lavorazioni.

Nel rispetto del contratto collettivo di lavoro valevole nel luogo dove le opere di appalto vengono compiute e, in mancanza, di quello risultante dagli accordi locali, qualora il piano esecutivo dell'Impresa preveda alcune lavorazioni nei giorni festivi e prefestivi, su più turni di lavoro compreso quello notturno, questo non darà diritto in alcun modo ed in nessun caso a compensi aggiuntivi rispetto all'importo offerto dall'Appaltatore.

All'infuori dell'orario normale di lavoro giornaliero, da intendersi anche su due turni, come pure nei giorni festivi, l'Appaltatore non potrà a suo arbitrio far eseguire lavori che richiedano la sorveglianza da parte degli agenti dell'Appaltante; se, a richiesta dell'Appaltatore, la Direzione Lavori autorizzasse il prolungamento dell'orario di lavoro, l'Appaltatore non avrà diritto a compenso od indennità di sorta, ma sarà invece tenuto a rimborsare all'Appaltante le maggiori spese di assistenza e direzione dei lavori.

Art. 16

Gestione del cantiere - Obblighi ed oneri a carico dell'Appaltatore

Nell'installazione e nella gestione del cantiere l'Appaltatore è tenuto ad osservare, oltre alle norme del D.Lgs. n. 81/2008, anche le norme del regolamento edilizio e di igiene e le altre norme relative a servizi e spazi di uso pubblico locali, nonché le norme vigenti relative alla omologazione, alla revisione annuale e ai requisiti di sicurezza di tutti i mezzi d'opera e delle attrezzature di cantiere.

In aggiunta a quanto già specificato ai precedenti articoli 10, 13 e 14, e alle spese generali di cui all'art. 32, comma 4, del D.Lgs. n. 207/2010, sono a carico dell'Appaltatore gli ulteriori oneri ed obblighi appresso riportati, di cui l'Appaltatore ha tenuto conto nella formulazione della propria offerta e pertanto senza titolo a compensi particolari o indennizzi di qualsiasi natura:

- 1) il rilievo planaltimetrico e/o lo stato di consistenza delle aree e/o degli immobili ante operam secondo le indicazioni del Direttore dei lavori;
- 2) l'accertamento dell'eventuale presenza sull'area di reti di impianti aeree, superficiali o interrate o diicoli e canalizzazioni, fermo restando che, ove il Direttore dei lavori ne disponga lo spostamento, questo dovrà essere effettuato;
- 3) l'affidamento della custodia del cantiere, diurna e notturna, a personale provvisto della qualifica di guardiano particolare giurato;
- 4) l'acquisizione tempestiva di tutte le autorizzazioni o licenze necessarie per l'impianto, il servizio e la gestione del cantiere, nonché, in genere, di quelle comunque necessarie per l'esecuzione delle opere oggetto dell'appalto;

- 5) la tempestiva richiesta e l'ottenimento degli allacciamenti provvisori per l'approvvigionamento dell'acqua, dell'energia elettrica e del telefono necessari per l'esercizio del cantiere e per l'esecuzione dei lavori appalti, nonché tutti gli oneri relativi a contributi, lavori e forniture per l'esecuzione di detti allacciamenti provvisori, oltre alle spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi;
- 6) il ricorso, in caso di ritardo o impossibilità negli allacciamenti da parte degli enti erogatori o di insufficienza delle erogazioni, a mezzi sussidiari che consentano la regolare esecuzione dei lavori;
- 7) la realizzazione e il mantenimento, a propria cura e spese, delle vie e dei passaggi interessati dall'esecuzione dei lavori, la costruzione di eventuali ponti di servizio, passerelle, accessi e recinzioni occorrenti per il servizio del cantiere, previa acquisizione delle necessarie autorizzazioni;
- 8) l'installazione di tabelle e, ove necessario, segnali luminosi, in funzione sia di giorno che di notte, nonché l'adozione di tutti gli accorgimenti necessari per assicurare l'incolumità delle persone e dei mezzi che utilizzino la stessa viabilità e per evitare pericoli per l'interferenza con eventuali altre attività in atto nelle zone adiacenti nonché intralci con le attività di eventuali altre imprese operanti nella stessa zona;
- 9) la manutenzione della viabilità pubblica esistente, per l'eliminazione di eventuali danni o la rimozione di detriti prodotti dai mezzi a servizio del cantiere, nel rispetto delle norme comunali e di quelle del codice della strada e dei relativi regolamenti nonché delle disposizioni che dovessero essere impartite in proposito dai competenti organi e dalla direzione lavori;
- 10) la recinzione del cantiere nonché qualunque spostamento della recinzione stessa si rendesse necessario, durante il corso dei lavori, per consentire il regolare svolgimento delle attività in corso o l'eventuale esecuzione di lavori di competenza di altre imprese, secondo quanto accertato e attestato in occasione della visita ai luoghi richiesta per la partecipazione all'appalto;
- 11) l'adozione dei provvedimenti necessari perché nel caso di sospensione dei lavori con riferimento agli artt. 159 e 160 del D.P.R. n. 207/2010 siano impediti deterioramenti di qualsiasi genere alle opere già eseguite;
- 12) la fornitura alla Direzione dei lavori ed alla Commissione di collaudo di manodopera e di strumenti e materiali necessari per rilievi, determinazione di quote, misurazioni, tracciamenti, prove di carico su strutture o di tenuta degli impianti fino al termine delle operazioni di collaudo;
- 13) la tempestiva presentazione della campionatura di materiali, semilavorati, componenti ed impianti, nonché l'esecuzione delle prove di laboratorio ed analisi non obbligatorie e non prescritte in questo capitolato, richieste dalla Direzione dei lavori e/o dalla Commissione di collaudo per stabilire l'idoneità dei materiali e dei componenti, in conformità a quanto specificato dall'art. 167, comma 8, del D.P.R. 207/2010;
- 14) l'assoluto rispetto delle norme vigenti in materia di igiene del lavoro, di prevenzione dagli infortuni sul lavoro e di prevenzione antimafia, nonché delle disposizioni in materia di sicurezza, condizioni di lavoro e di previdenza e assistenza in vigore nel luogo dove devono essere eseguiti i lavori, in conformità di quanto specificato al precedente art. 11;
- 15) la fornitura e posa in opera, all'atto della formazione del cantiere, di due cartelloni con indicazione dei lavori che verranno eseguiti e del relativo importo, dell'Amministrazione appaltante, dell'Impresa aggiudicataria, del Responsabile unico del procedimento, del progettista e collaboratori, del Direttore dei lavori e collaboratori, dei Coordinatori della sicurezza, dell'ufficio di direzione lavori in generale, dei termini contrattuali di inizio e fine lavori, delle eventuali imprese subappaltatrici, con le caratteristiche e secondo il testo da sottoporre all'approvazione preventiva della Direzione dei lavori e del Responsabile unico del procedimento;
- 16) la fornitura mensile all'Appaltante in duplice copia di almeno 15 fotografie, dimostrative dello stato di avanzamento dei lavori e delle opere di maggior rilievo;
- 17) i dati e gli elementi per il progressivo aggiornamento del fascicolo allegato al piano di sicurezza e del piano di manutenzione, ove previsto, in relazione a materiali, componenti e impianti approvati dalla d.l.;

- 18) tutte le pratiche e gli oneri occorrenti per l'occupazione temporanea di aree pubbliche per l'esercizio del cantiere;
- 19) tutte le pratiche e gli oneri occorrenti per la richiesta di trasporti eccezionali e speciali di materiali e mezzi;
- 20) comunicazione alla d.l. dell'eventuale ritrovamento/presenza di sottoservizi non segnalati; in tali casi l'Impresa non potrà accampare alcuna pretesa di compensi, indennizzi, riconoscimento di diritti per disagi e/o frazionamento dei lavori per l'adeguamento del proprio programma esecutivo dei lavori a quello degli Enti erogatori dei servizi.
- 21) la presentazione, l'inoltro ed il ritiro all'Ufficio Tecnico del Genio Civile competente di tutti gli elaborati progettuali redatti da tecnico abilitato inerenti opere strutturali proposte dall'Impresa a variante rispetto al progetto in appalto (approvata dalla d.l. e dall'Amministrazione), secondo quanto indicato nel presente atto e nel capitolato speciale;
- 22) l'esaurimento e la deviazione con opere provvisorie di eventuali acque superficiali o di dispersione, interferenti con le opere da realizzare; nell'esecuzione dei lavori l'appaltatore dovrà tenere conto della situazione idrica della zona, assicurando il scarico delle acque meteoriche e di rifiuto provenienti dai collettori esistenti, dalle abitazioni, dal piano stradale e dai tetti e cortili;
- 23) l'organizzazione del cantiere al fine di garantire il normale traffico nella viabilità interessata dai lavori, di concerto con la d.l. e l'ufficio preposto della stazione appaltante e del Comune, la richiesta di eventuali Ordinanze presso gli uffici competenti nonché gli eventuali oneri per ottemperare alle prescrizioni indicate nell'ordinanza come ad esempio a titolo non esaustivo segnaletica, transenne, semafori, movieri;
- 24) l'obbligo di presiedere, con il Direttore di cantiere o rappresentante nominato dall'Impresa nelle modalità del presente appalto, non solo ai sopralluoghi della direzione lavori ma obbligatoriamente durante lo svolgimento delle seguenti opere ed attività:
 1. prove di carico sul terreno per accertare la resistenza dei piani di posa delle fondazioni di opere d'arte;
 2. costruzione di centine o armature e puntelli delle casseforme;
 3. verifica delle armature in acciaio del cemento armato;
 4. getti in calcestruzzo e prelievo provini;
 5. accertamento della resistenza in opera del calcestruzzo;
 6. tesature per c.a.p.; saldature, chiodature, serraggio;
 7. disarmo delle strutture;
 8. prove di carico sulle opere costruite;
 9. prove anche parziali di parti e/o componenti degli impianti.

Ad ultimazione dei lavori, competono ancora all'Appaltatore, senza diritto ad alcun ulteriore compenso, i seguenti adempimenti:

- 25) la consegna delle dichiarazioni di conformità dei vari impianti, di qualunque tipologia, rilasciate ai sensi della legislazione vigente in materia da soggetti in possesso dei requisiti tecnico-professionali;
- 26) le richieste di nullaosta e certificati di regolare esecuzione da parte degli Enti dei servizi;
- 27) la predisposizione della documentazione per la richiesta, da parte dell'Appaltante tramite il Responsabile del procedimento, del collaudo dei Vigili del Fuoco, ai fini del rilascio del certificato di prevenzione incendi se necessario per la tipologia di opera appaltata;
- 28) la predisposizione della documentazione necessaria per la richiesta, da parte del Responsabile del procedimento, del certificato di agibilità delle opere se richiesto per la loro tipologia;

- 29) la consegna di tutti gli elaborati grafici illustrativi del tracciato effettivo, delle caratteristiche e della consistenza delle reti dei servizi (elettriche, idriche, fognarie, telefoniche, telematiche, del gas ecc.), completi di indicazioni relative a posizione e profondità di cunicoli, pozzetti di ispezione, quote di scorrimento e quanto altro necessario per soddisfare le esigenze di manutenzione e gestione;
- 30) la consegna di tutta la documentazione relativa a strutture, componenti, impianti e attrezzature, unitamente a calcoli, certificazioni, garanzie, modalità di uso e manutenzione e quanto altro necessario per la relativa gestione e manutenzione, completa degli aggiornamenti che si fossero resi necessari negli elaborati progettuali, nel fascicolo del fabbricato e nel piano di manutenzione, in relazione alle scelte effettuate, conformi alle prescrizioni contrattuali ed approvate dal Direttore dei lavori, nonché alle eventuali varianti regolarmente autorizzate, in conformità di quanto disposto dalla normativa vigente.
- 31) la messa a disposizione di esperti per l'assistenza, alla consegna dell'opera ultimata, per il tempo necessario ad istruire gli incaricati dell'amministrazione usuaria per l'avvio e il regolare funzionamento degli impianti;
- 32) l'onere della guardiania e della buona conservazione delle opere realizzate, fino all'approvazione del certificato di collaudo, qualora non sia stata ancora richiesta ed effettuata la presa in consegna anticipata da parte dell'Appaltante;
- 33) la pulizia di tutte le opere realizzate e degli spazi esterni, lo sgombero di ogni opera provvisoria, di detriti, residui e rifiuti di cantiere, nonché delle attrezzature di proprietà dell'Appaltante, entro il termine indicato dalla Direzione dei lavori in relazione alla data di presa in consegna.
- 34) Le imprese dovranno, a loro cura e spese, informare la cittadinanza sulle modifiche alla circolazione e alla sosta mediante cartelli provvisori, manifesti, comunicazione attraverso gli organi di stampa e, se necessario, volantinaggio alle cassette di posta dei residenti interessati dai provvedimenti o dalle deviazioni o le restrizioni di sosta conseguenti ad essi.

Art. 17

Termini per l'esecuzione dei lavori - Penali in caso di ritardo

I lavori oggetto del presente appalto dovranno essere ultimati entro 45 (quarantacinque) giorni naturali e consecutivi, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, nel rispetto delle eventuali scadenze anticipate differenziate eventualmente precisate nel presente contratto.

Non possono costituire motivo di proroga dell'inizio dei lavori e della loro regolare e continuativa conduzione secondo il relativo programma di esecuzione redatto dall'Appaltatore ai sensi dell'art. 15:

- 1) il ritardo nell'apprestamento del cantiere e nell'allacciamento per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- 2) l'eventuale esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti;
- 3) l'eventuale elaborazione di esecutivi di cantiere ritenuti necessari dall'Appaltatore in relazione alla propria organizzazione, ai propri mezzi d'opera e ad esigenze legate a subappalti o forniture, da sottoporre all'approvazione del Direttore dei lavori, in relazione a quanto precisato al precedente articolo 10;
- 4) il ritardo nella presentazione della documentazione relativa ai requisiti dei subappaltatori ai fini dell'approvazione al subappalto che l'Appaltante deve effettuare entro il termine di 30 giorni;
- 5) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sulle campionature, di prove di carico e di prove sugli impianti;

6) il ritardo nella presentazione delle campionature che abbia comportato anche un conseguente ritardo nelle approvazioni, nonché il tempo necessario per l'espletamento degli ulteriori adempimenti a carico dell'Appaltatore di cui ai vari articoli del presente schema di contratto;

7) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra Appaltatore e maestranze.

In relazione a quanto previsto dalla normativa vigente, nel tempo contrattuale è compresa l'incidenza dei giorni per recupero avversità atmosferiche.

Per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nella ultimazione dei lavori oggetto dell'appalto, il Responsabile del procedimento applica all'Appaltatore, a titolo di penale una decurtazione sull'importo del conto finale pari allo 0,7 per mille dell'ammontare netto contrattuale. Ulteriore decurtazione sarà commisurata al rimborso delle maggiori spese di assistenza e di direzione dei lavori valutate facendo riferimento alle vigenti tariffe professionali.

La eventuale penale complessiva non può comunque superare il limite del 10% dell'importo netto contrattuale; ai sensi della normativa vigente, qualora il ritardo determini un superamento di tale limite, il Responsabile del procedimento è tenuto a promuovere l'avvio delle procedure di risoluzione del contratto previste dall'articolo 108 comma 4 D.Lgs. n.50/2016 (codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture).

Art. 18

Strutture e impianti

Con la sottoscrizione del contratto d'appalto e della documentazione allegata l'Appaltatore, in conformità di quanto dichiarato espressamente in sede di gara, conferma:

- di avere preso piena e perfetta conoscenza del progetto esecutivo delle strutture, delle opere stradali, idrauliche, degli impianti ecc. e dei relativi particolari costruttivi e della loro integrale attuabilità;

- di avere constatato la congruità degli elaborati grafici e delle relazioni posti a base d'appalto, anche alla luce degli accertamenti effettuati in sede di visita ai luoghi, con particolare riferimento alle indicazioni relative ai risultati delle indagini geologiche e geotecniche, qualora presenti, alla tipologia di intervento e alle caratteristiche localizzative e costruttive;

- di avere formulato la propria offerta tenendo conto di tutti gli adeguamenti che si dovessero rendere necessari, rispetto a quanto deducibile dalle indicazioni progettuali, grafiche e tecnico economiche, in relazione alla propria organizzazione, alle proprie tecnologie, alle proprie attrezzature, alle proprie esigenze di cantiere e al risultato dei propri accertamenti, nell'assoluto rispetto della normativa vigente, senza che ciò possa costituire motivo per ritardi o maggiori compensi o particolari indennità, oltre al corrispettivo indicato al precedente articolo 2;

- di assumere pertanto la piena e incondizionata responsabilità nella esecuzione delle opere appaltate ed i maggiori oneri che dovessero derivare dagli eventuali adeguamenti suddetti, da inserire negli elaborati esecutivi di cantiere.

Gli eventuali esecutivi di cantiere redatti dall'Appaltatore per proprie esigenze organizzative e di cantiere devono essere preventivamente sottoposti all'approvazione del Direttore lavori, secondo quanto già precisato al precedente articolo 10.

Qualora si siano resi necessari, in corso d'opera, aggiornamenti o integrazioni degli elaborati di strutture posti a base d'appalto regolarmente approvati, l'Appaltatore dovrà provvedere al relativo ulteriore deposito ai sensi della legge e normativa vigente in materia; tali aggiornamenti vanno poi allegati alla documentazione di collaudo.

Il collaudo statico delle strutture verrà eseguito da ingegneri o architetti iscritti ai rispettivi albi professionali, nominati dall'Appaltante, a carico del quale sono i relativi corrispettivi.

Sono invece a carico dell'Appaltatore tutte le spese e gli oneri inerenti, connessi o dipendenti in relazione agli adempimenti cui è tenuto secondo quanto previsto nel presente e nel successivo articolo, ivi comprese l'esecuzione di prove in laboratorio o in cantiere e la messa a disposizione di mano d'opera, apparecchiature e materiali per le prove di carico e le prove sugli impianti disposte dal Direttore dei lavori o dagli incaricati del collaudo statico o tecnico-amministrativo.

Art. 19

Campionature - prove tecniche

Fermo restando quanto prescritto dalla normativa vigente, per quanto attiene "accettazione, qualità ed impiego dei materiali", costituisce onere a carico dell'Appaltatore, perché compensato nel corrispettivo d'appalto e perciò senza titolo a compensi particolari, provvedere con la necessaria tempestività, di propria iniziativa o, in difetto, su sollecitazione della Direzione dei lavori, alla preventiva campionatura di materiali, semilavorati, componenti e impianti, accompagnata dalla documentazione tecnica atta a individuarne caratteristiche e prestazioni e la loro conformità alle prescrizioni contrattuali, e integrata, ove necessario, dai rispettivi calcoli giustificativi, ai fini dell'approvazione, prima dell'inizio della fornitura, da parte della stessa Direzione dei lavori, mediante apposito ordine di servizio.

I campioni e le relative documentazioni accettati e, ove del caso, controfirmati dal Direttore dei lavori e dal rappresentante dell'Appaltatore, devono essere conservati fino a collaudo nei locali messi a disposizione dell'Appaltante da parte dell'Appaltatore medesimo.

Sono a carico dell'Appaltatore, ai sensi della normativa vigente del presente Capitolato Speciale d'appalto, le prove ed analisi che la direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre per stabilire la rispondenza a requisiti e prestazioni contrattualmente previsti di materiali o componenti proposti dall'Appaltatore. Per dette prove la direzione lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo sottoscritto in contraddittorio con l'Appaltatore; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare espresso riferimento a tale verbale.

È altresì a carico dell'Appaltatore la fornitura di apparecchiature, materiali attrezzature necessari per l'esecuzione delle prove, in sito o in laboratorio, richieste dalla Direzione dei lavori e/o dalla Commissione di collaudo in corso d'opera per l'accertamento del collaudo statico di strutture, della tenuta delle reti, della sicurezza e della efficienza degli impianti.

Ai sensi di quanto disposto dalla normativa vigente, l'Appaltatore in esito alle scelte di materiali e componenti dallo stesso autonomamente effettuate ed approvate dal Direttore dei lavori è tenuto ad aggiornare le indicazioni degli elaborati progettuali, in particolare del piano di manutenzione, ove previsto. L'aggiornamento suddetto è opportuno che venga progressivamente effettuato in corso d'opera, in relazione a materiali, componenti e impianti proposti dall'Appaltatore e posti in opera dopo la rispettiva approvazione effettuata dal Direttore dei lavori, il quale, anche attraverso l'esame delle campionature presentate e delle prove di laboratorio effettuate, ne ha accertato la conformità alle prescrizioni contrattuali.

Tutti i lavori si intendono accettati dalla Stazione appaltante solo e soltanto se eseguiti a regola d'arte e in conformità ai disegni di progetto ed alle specifiche – prescrizioni – indicazioni tecniche desumibili dagli elaborati contrattuali, salvo diverse indicazioni impartite dalla Direzione dei Lavori.

E' facoltà della stessa direzione lavori ordinare o eseguire d'ufficio, a totale cura e spese dell'Appaltatore, la demolizione ed il rifacimento dei lavori eseguiti in difformità del progetto e delle indicazioni/disposizioni della Direzione dei lavori stessa. Nel caso che il rifacimento e/o la rimozione di tali lavori comporti demolizioni o degradi di altri lavori, eseguiti dall'Appaltatore o da altre Ditte, ciò non costituisce titolo per evitare tali rifacimenti o rimozioni, né per chiedere compensi per il risarcimento dei lavori propri o altrui, forzatamente demoliti o rimossi.

Se l'Appaltatore, senza opposizione della direzione lavori, nel proprio interesse o di propria iniziativa, impiega materiali di caratteristiche superiori a quelle previste nei documenti contrattuali o esegue lavori di dimen-

sioni eccedenti rispetto al progetto, non ha diritto ad alcun compenso rispetto a quanto offerto in sede di appalto. La misurazione e la valutazione vengono eseguite come se i lavori o i materiali avessero le dimensioni, le qualità e il magistero stabiliti nel contratto.

Art. 20

Contabilizzazione e liquidazione dei lavori

L'Amministrazione appaltante concederà l'anticipazione prevista per legge sull'importo contrattuale, ai sensi della Legge 28/05/97 n. 140 che ha convertito in legge l'art. 5 comma 1, del D.L. 28/3/97 n° 79 e s.m.i.

Il Direttore dei lavori dell'Appaltante, in base alla contabilità delle opere in corso, redatta in contraddittorio con l'Appaltatore o suo mandatario, provvederà alla redazione di stati di avanzamento dei lavori alla maturazione di opere compiute per un importo di € 50.000,00 (cinquantamila/00 euro) al lordo delle ritenute a garanzia dello 0,5% e del ribasso contrattuale, esclusi completamente i materiali a piè d'opera in relazione alla scelta dell'Amministrazione appaltante di avvalersi di tale facoltà, espressamente prevista dall'art. 180, comma 5, del D.P.R. n. 207/2010.

Sulla base degli stati d'avanzamento il Responsabile del procedimento provvederà, previa effettuazione dei necessari controlli a campione dei documenti contabili, a redigere i corrispondenti certificati di pagamento, da inoltrare al competente ufficio dell'Appaltante per l'emissione, previo ricevimento di regolare fattura da parte dell'Appaltatore, del relativo mandato di pagamento.

La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata come segue:

- a) per quanto concerne gli oneri relativi alla sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta, applicando al relativo importo, di cui all'art. 2, fino a concorrenza, la percentuale complessiva di avanzamento netto dei lavori rispetto al corrispettivo netto di aggiudicazione;
- b) per quanto concerne gli i lavori a misura, nei casi di cui all'art. 7, applicando alle quantità dei lavori progressivamente eseguite il corrispondente ribasso percentuale offerto in sede di gara, considerato che la quota relativa alla sicurezza viene liquidata come specificato alla precedente lettera a). Al pagamento della rata di saldo, previa prestazione di garanzia fideiussoria, si provvederà entro 90 giorni dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio, ovvero del certificato di regolare esecuzione, secondo quanto disposto dalla normativa vigente.

L'Appaltante procederà allo svincolo della garanzia fideiussoria alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio, ovvero del certificato di regolare esecuzione, e allo svincolo della fideiussione relativa al saldo entro due mesi dall'assunzione del carattere definitivo del collaudo, cioè decorsi due anni dalla relativa emissione, fermo restando quanto disposto dall'art. 102 del D.lgs 50/2016.

Per quanto concerne la ritenuta dello 0,5% a garanzia degli obblighi previdenziali e assicurativi, si rinvia a quanto specificato al precedente art. 9.

Nel caso di danni cagionati da forza maggiore, facendo riferimento anche a quanto fa espresso riferimento l'art. 166 del D.P.R. n. 166/2010, si conviene che:

1. i danni devono essere denunciati per iscritto alla direzione lavori, a pena di decadenza, entro il termine di cinque giorni da quello del verificarsi del danno;
2. "l'indennizzo per i danni è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto, con esclusione dei danni e delle perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, di attrezzature di cantiere e di mezzi d'opera";
3. "nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere";
4. i lavori vanno interrotti soltanto per le parti interessate dal danno che richiedono accertamento.

Art. 21

Prezzi unitari per la contabilizzazione dei lavori a misura

Nei casi individuati all'art.7, come anticipato al precedente articolo 20, per la contabilizzazione dei lavori a misura i prezzi unitari da applicare sono quelli riportati nella lista delle lavorazioni offerti dall'aggiudicatario in sede di gara, al netto degli oneri per la sicurezza.

I prezzi unitari netti di tale lista vanno anche utilizzati per eventuali varianti, aumenti o diminuzioni, od anche nel caso in cui dovessero trovare applicazione i disposti di cui al successivo articolo 27, relativo alla risoluzione del contratto o alla esecuzione d'ufficio.

Nel caso di variazioni in più o in meno di lavorazioni da contabilizzare a misura, ove nella lista contrattuale manchino voci di lavoro e relativi prezzi, si procede secondo quanto già precisato al precedente art. 7.

Art. 22

Lavori in economia

L'Appaltante si riserva la facoltà di richiedere all'Appaltatore, che pertanto è tenuto a corrisponderla, la eventuale fornitura di mano d'opera, provviste e mezzi d'opera in economia, da registrare nelle apposite listelle settimanali, distinte per giornate, orari e qualifiche per la mano d'opera e con specificazione delle quantità e dei costi per le provviste, da contabilizzare in conformità a quanto disposto dalla normativa vigente.

L'autorizzazione della spesa per l'esecuzione di eventuali lavori in economia, non previsti nel contratto, è rilasciata secondo quanto disposto dalla normativa vigente:

- nel caso di lavori di cui all'articolo 125 del D.Lgs. 50/2016;
- nel caso di esigenze impreviste, anche se dovute ad errori o omissioni progettuali, sopraggiunte nell'ambito di interventi per i quali non è stato disposto un accantonamento per lavori in economia, questi possono essere autorizzati dalla stazione appaltante, su proposta del Responsabile del procedimento, nei limiti di seguito riportati, attingendo dagli accantonamenti per imprevisti o utilizzando le eventuali economie da ribasso d'asta.

Nel caso di lavori d'urgenza o di somma urgenza e/o di necessità di maggiore spesa rispetto al preventivo redatto dal Direttore dei lavori, si procede secondo quanto disposto dagli articoli 175, 176 e 177 del D.P.R. n. 207/2010, fermo restando che in nessun caso "la spesa complessiva può superare quella debitamente autorizzata nei limiti di 200.000 Euro o comunque di quanto indispensabile per rimuovere lo stato di pregiudizio alla pubblica incolumità".

L'Appaltatore non dovrà eseguire lavori in economia se non su ordine della stessa d.l., che potrà risultare da disposizione scritta.

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguire e provvisti dei necessari attrezzi. I macchinari e mezzi d'opera dati a noleggio dovranno essere in perfetta efficienza e forniti di tutti gli accessori per il loro perfetto funzionamento. I materiali in provvista a piè d'opera dovranno avere le medesime caratteristiche di quelli indicati nell'Elenco prezzi unitari relativi alle opere finite.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine, nonché le eventuali riparazioni al fine del loro mantenimento in perfetto stato di servizio.

I brogliacci, per l'annotamento delle somministrazioni effettuate in economia, dovranno essere depositati presso l'Ufficio della d.l., con cadenza settimanale, e firmati dall'assistente incaricato alla loro tenuta. La direzione lavori provvederà a fornire al personale incaricato il modello sul quale effettuare gli annotamenti (simile a mod. 5 e mod. 6 del vecchio regolamento).

Art. 23

Sospensione dei lavori parziale o totale

Nel corso di eventuale sospensione totale il Direttore dei lavori svolge in cantiere le necessarie verifiche ed impartisce, ove occorra, le disposizioni di cui ai commi 5 e 6 dell'art. 158 del D.P.R. n. 207/2010, al fine di assicurare che nel cantiere siano presenti esclusivamente macchinari ed attrezzature fisse inamovibili e il personale saltuariamente necessario per la relativa manutenzione e la buona conservazione delle opere, ferma restando l'attività di guardiania per la custodia delle opere, il cui onere rientra nell'ambito delle spese generali.

Se le sospensioni sono dovute ad avverse condizioni climatiche, a cause di forza maggiore, o alle altre circostanze speciali (come varianti in corso d'opera) di cui al primo comma dell'articolo 159 del D.P.R. n. 207/2010, l'Appaltatore non ha diritto allo scioglimento del contratto, né ad alcuna indennità, come disposto al comma 5 del citato art. 159, ferma restando la facoltà dell'Appaltatore di avvalersi del disposto di cui al comma 3 dello stesso articolo, ove ritenga cessate le cause di sospensione senza che sia stata disposta la ripresa dei lavori.

In tali eventualità, alla ripresa dei lavori, la scadenza contrattuale viene automaticamente protratta di un numero di giorni pari a quello del periodo di sospensione, incrementato dell'eventuale numero di giorni concessi nell'ipotesi di maggiori lavori, e l'impresa è tenuta ad aggiornare tempestivamente il programma di esecuzione dei lavori.

Nel caso in cui le sospensioni siano state determinate dalle ragioni di pubblico interesse o necessità non prevedibili al momento della stipula del contratto e non attribuibili ad inadempienze della Stazione appaltante di cui all'art. 158, comma 2 del D.P.R. n. 207/2010, e qualora abbiano superato, in una sola volta o nel loro complesso, un quarto del periodo contrattuale o comunque sei mesi complessivi, l'Appaltatore può chiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; soltanto nel caso in cui l'Appaltante si opponga allo scioglimento, l'Appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione, come disposto dal comma 4 dello stesso art. 158, da determinare con l'applicazione dei criteri di cui all'art. 160 del medesimo decreto.

Ove le sospensioni per pubblico interesse o necessità abbiano superato, in una sola volta o nel loro complesso, un quarto del periodo contrattuale o comunque sei mesi complessivi e l'Appaltatore, in base a proprie autonome valutazioni di convenienza, non abbia avanzato la richiesta di poter recedere dal contratto, non avrà diritto ad ulteriori compensi o indennizzi per il periodo successivo al limite suddetto, fino ad eventuale sua successiva richiesta di recesso.

Nel caso di sospensione dei lavori dovuta a fatto dell'Appaltante o comunque ritenuta illegittima dall'Appaltatore, le eventuali contestazioni al riguardo dell'Appaltatore medesimo devono essere iscritte, a pena di decadenza, sia nei verbali di sospensione che di ripresa dei lavori, come disposto dall'art. 158, comma 8, del D.P.R. n. 207/2010.

Nel caso di sospensioni, regolarmente contestate dall'Appaltatore ai sensi dell'art. 158 sopra richiamato e riconosciute illegittime dall'Appaltante o a conclusione di contenzioso, si applicano i disposti di cui all'art. 160 del medesimo decreto.

Art. 24

Ultimazione dei lavori - Conto finale - Gratuita manutenzione – Collaudo

L'ultimazione dei lavori, in conformità di quanto disposto dall'art. 199, comma 1, del D.P.R. n. 207/2010, deve essere formalmente comunicata per iscritto dall'Appaltatore al Direttore dei lavori, il quale, previa formale convocazione dell'Appaltatore medesimo, provvede ad effettuare il relativo accertamento in contraddittorio, va a redigere in duplice originale, in caso di esito positivo, apposito certificato sottoscritto anche

dall'Appaltatore o da un suo rappresentante, e lo trasmette al Responsabile del procedimento per la relativa conferma.

Ove ricorrano le condizioni di cui all'art. 199, comma 2, del D.P.R. n. 207/2010, il Direttore dei lavori può rilasciare il certificato di ultimazione qualora accerti la mancata esecuzione di lavorazioni del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori, assegnando formalmente, nello stesso certificato, il termine perentorio di 60 (sessanta) giorni per il relativo completamento e fissando la data per l'effettuazione dell'accertamento in contraddittorio dell'intervenuto adempimento, con la specificazione che la verbalizzazione del mancato rispetto del termine suddetto comporta automaticamente l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto integrale completamento delle lavorazioni sopraindicate.

Copia conforme del certificato di ultimazione viene rilasciata dal Responsabile del procedimento all'Appaltatore che ne abbia fatto richiesta.

Intervenuta l'ultimazione dei lavori, il Responsabile del procedimento provvede a trasmettere al Sindaco del Comune dove si sono svolte le opere, perché venga effettuata, ai sensi dell'art. 218 del D.P.R. n. 207/2010, la pubblicazione di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantino crediti verso l'appaltatore per indebitate occupazioni, di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione.

Entro 60 (sessanta) giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il Direttore dei lavori redige il conto finale e lo trasmette al Responsabile del procedimento in conformità di quanto disposto dall'art. 200, comma 1, del D.P.R. n. 207/2010, unitamente a propria relazione e alla documentazione di cui al comma 2 dello stesso articolo. Il conto finale deve essere sottoscritto dall'Appaltatore o dal suo rappresentante, con o senza riserve e con le modalità e le conseguenze di cui all'articolo 201 del citato D.P.R. n. 207/2010, entro 10 (dieci) giorni dall'invito che il Responsabile del procedimento provvede a rivolgergli per iscritto, previo svolgimento delle verifiche di sua competenza.

Ove l'Appaltatore non firmi il conto finale entro il termine come sopra assegnato, o qualora lo firmi senza confermare le riserve iscritte nel registro di contabilità, "il conto finale si ha come da lui definitivamente accertato", come espressamente dispone il comma 3 del richiamato art. 201 del D.P.R. n. 207/2010.

Il conto finale viene trasmesso, nei successivi 15 (quindici) giorni, all'organo di collaudo a cura dello stesso Responsabile del procedimento, unitamente a propria relazione finale riservata, alla documentazione di cui all'art. 202 del richiamato D.P.R. n. 207/2010, integrata dall'ulteriore documentazione di cui all'art. 217 dello stesso Decreto, nonché all'esito dell'avviso ai creditori di cui all'art. 218 del Decreto medesimo e alla dichiarazione di esistenza o meno di intervenuta cessione dei crediti.

Come disposto dal comma 2 dello stesso art. 202 "nella relazione finale riservata, il Responsabile del procedimento esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell'appaltatore, per le quali non sia intervenuto un accordo bonario di cui all'articolo 205 del D.Lgs. 50/2016.

Secondo il disposto del comma 4 del richiamato art. 217 del D.Lgs. n. 207/2010 fa carico all'organo di collaudo la responsabilità nel custodire la documentazione ricevuta, che va trasmessa in originale, ma il Responsabile del procedimento è tenuto a duplicarla prima della trasmissione e a custodirne copia conforme.

Ai sensi dell'art. 102, comma 3, del D.Lgs. 50/2016, le operazioni di collaudo dovranno concludersi entro 6 mesi dalla data di ultimazione lavori, salvo inadempienze dell'Appaltatore che abbiano ritardato la redazione e la firma del conto finale e fatti altresì salvi gli ulteriori tempi richiesti dall'organo di collaudo, ai sensi dell'articolo 219 del D.P.R. n. 207/2010.

Come già previsto al precedente articolo 16, l'Appaltatore è tenuto a provvedere alla custodia ed alla buona conservazione, nonché alla gratuita manutenzione per tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione del collaudo, ferma restando la facoltà dell'Appaltante di richiedere la consegna anticipata di tutte o parte delle opere ultimate, al fine della relativa utilizzazione, previa redazione, da parte dell'organo di collaudo, del verbale di cui all'art. 230 del D.P.R. n. 207/2010.

Qualora la Stazione appaltante, nei limiti previsti dall'articolo 102, comma 2, del D.Lgs. 50/2016, non ritenesse necessario conferire l'incarico di collaudo, si darà luogo ad un certificato di regolare esecuzione dei lavori, secondo il disposto dell'art. 237 del D.P.R. 207/2010, da emettersi non oltre tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

Il pagamento del saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, mentre, fermo restando quanto disposto dall'art. 1669 del codice civile, l'Appaltatore risponde per difformità e vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati prima che il collaudo divenga definitivo.

I lavori di gratuita manutenzione, legati a difetti di esecuzione, ritenuti indifferibili a insindacabile giudizio dell'Appaltante, alla cui esecuzione l'Appaltatore non abbia provveduto nei termini che gli siano stati prescritti, sono eseguiti direttamente in economia dallo stesso Appaltante, con applicazione delle procedure di cui alla normativa vigente, con addebito della relativa spesa all'Appaltatore inadempiente.

La presa in consegna delle opere ultimate oggetto dell'appalto da parte dell'Appaltante deve risultare da apposito verbale in duplice originale, sottoscritto dal Direttore dei lavori, dal Responsabile del procedimento, dal rappresentante dell'amministrazione usuaria incaricato della gestione e dall'Appaltatore o suo rappresentante, unitamente ad uno stato di consistenza redatto in contraddittorio tra le parti e alla consegna di tutta la documentazione di cui ai punti da dell'art. 16.

Art. 25

Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

L'Appaltante può dichiarare risolto il contratto nei seguenti casi:

a) quando ricorrano le condizioni di cui all'art. 108 del D.Lgs. 50/2016 e a causa di reati accertati o di violazione reiterata degli obblighi relativi alla sicurezza;

b) nel caso di mancato rispetto delle ingiunzioni fattegli dal Direttore dei lavori su indicazione del Responsabile del procedimento, nel caso di grave inadempimento, grave irregolarità o di grave ritardo, nei modi e nei termini di cui all'art. 108 del D.Lgs. 50/2016.

Le stazioni Appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione definitiva per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore, come disposto dall'art. 103 comma 2 del D.Lgs. 50/2016.

Qualora l'esecutore risulti inadempiente alle obbligazioni di contratto, come nell'ipotesi di cui alla precedente lettera b), la Stazione appaltante, conformemente a quanto disposto dall'art. 146 del D.P.R. 207/2010, si riserva di provvedere d'ufficio, a fare eseguire i lavori in economia in danno all'esecutore inadempiente nel limite di spesa non superiore a 200.000 euro.

Nei casi sopraindicati di risoluzione del contratto, oppure di esecuzione d'ufficio, la comunicazione della decisione assunta dall'Appaltante è fatta all'Appaltatore da parte del Responsabile del procedimento nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento.

La comunicazione suddetta dovrà riportare la contestuale indicazione della data alla quale avranno luogo sia il collaudo dei lavori eseguiti, sia gli ulteriori seguenti adempimenti:

- nel caso di risoluzione del contratto, l'accertamento, da parte del Direttore dei lavori, dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, la redazione dell'inventario dei materiali di cui si intenda prendere possesso, concordandone, ove possibile, il prezzo, nonché la precisazione dei termini assegnati all'Appaltatore inadempiente per il totale sgombero del cantiere e di relativa presa di possesso da parte dell'Amministrazione, che dovrà disporre la indispensabile guardiania fino alla immissione di nuova impresa aggiudicataria dell'appalto di completamento;

- nel caso di esecuzione d'ufficio, l'accertamento, da parte del Direttore dei lavori, dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, la redazione dell'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera di cui si inten-

da prendere possesso perché utilizzabili ai fini dell'affidamento parziale o totale dei lavori di completamento progressivamente ai soggetti che hanno partecipato alla originaria procedura di gara ai sensi dell'art. 110, del D.Lgs. 50/2016 o tramite nuovo appalto, concordandone anche in questo caso, ove possibile, il prezzo, nonché la verbalizzazione di materiali, componenti, attrezzature fisse o mobili, impianti e opere provvisori da sgom- berare.

In relazione a quanto sopra:

- nel caso di risoluzione del contratto, ove alla data stabilita per la presa di possesso del cantiere da par- te dell'Amministrazione il totale sgombero non risultasse effettuato, si procederà d'ufficio con trasporto di quanto non sgomberato a depositaria comunale a carico dell'Appaltatore inadempiente e alla successiva presa di possesso;

- nel caso di esecuzione d'ufficio, la risoluzione del rapporto contrattuale con l'Appaltatore inadempien- te è rinviata a data successiva alla quale l'Amministrazione avrà proceduto alla formale immissione del nuovo Appaltatore nel possesso del cantiere soltanto dopo l'avvenuto affidamento dei lavori di completamento, parzia- le o totale, al secondo classificato o all'aggiudicatario di nuovo appalto; fino a tale immissione l'Appaltatore inadempiente è tenuto ad effettuare a propria cura e spese la guardiania del cantiere e la custodia dei materiali, macchinari e attrezzature lasciati a disposizione dell'Appaltante. Sempre nel caso di esecuzione d'ufficio, all'atto della immissione formale nel possesso del cantiere dell'aggiudicatario dei lavori di completamento, il Direttore dei lavori procede a verbalizzare definitivamente con apposito stato di consistenza redatto in contrad- ditorio con l'Appaltatore inadempiente e con l'Appaltatore subentrante o, in assenza del primo, con l'assistenza di due testimoni materiali, macchinari e attrezzature da consegnare all'Appaltatore subentrante ed a disporre lo sgombero di quanto non utilizzabile. Gli eventuali materiali, macchinari e attrezzature che risultassero mancanti in occasione della redazione del nuovo stato di consistenza, comportano il riconoscimento del relativo costo a favore dell'Appaltatore subentrante con l'applicazione dei prezzi correnti al netto del ribasso d'asta, con mag- giore costo a carico dell'Appaltatore inadempiente.

Ove nel riappalto non sia stata prevista la cessione, ma solo l'uso di macchinari e attrezzature da impiegare per l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore subentrante è tenuto ad assicurarne il buon uso e a mantenerli in con- dizioni di normale manutenzione, ai fini della riconsegna, su convocazione del Direttore dei lavori ogni qualvol- ta non se ne renda più necessario l'utilizzo, con verbali redatti in contraddittorio tra i due appaltatori, restando esonerata l'Amministrazione appaltante da eventuale contenzioso che dovesse tra gli stessi incorrere per even- tuale cattivo uso di quanto preso in consegna.

Con la sottoscrizione del contratto l'Appaltatore dichiara sin d'ora il proprio incondizionato consenso a quanto sopra specificato ove abbia a trovare applicazione una delle ipotesi di rescissione del contratto e di ese- cuzione di ufficio dei lavori di cui al presente articolo, con conseguente riappalto dei lavori di completamento.

Nei casi di rescissione del contratto, di esecuzione d'ufficio o comunque di riappalto in danno, come pure in caso di fallimento dell'Appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con sal- vezza di ogni diritto e ulteriore azione dell'Appaltante:

- 1) ponendo a base d'asta del riappalto oppure a base dell'affidamento al secondo classificato l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire in danno, risultante dal computo metrico-estimativo dei lavori necessari per il completamento delle opere, comprensivo degli ulteriori lavori previsti da eventuali perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o atto aggiuntivo sottoscritti dall'Appaltatore inadem- piente;

- 2) ponendo a carico dell'Appaltatore inadempiente medesimo:

- a) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del riappalto, o di affidamento, e importo netto delle stesse opere di completamento risultante dall'aggiudicazione a suo tem- po effettuata all'Appaltatore inadempiente e dagli eventuali atti di sottomissione o aggiuntivi;

b) l'eventuale maggiore spesa di gara sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori, ove l'Appaltante non si sia avvalso della facoltà di affidamento o derivata dalla ripetizione della gara di riappalto eventualmente andata deserta, da effettuare necessariamente con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;

c) il costo della eventuale guardiania del cantiere, nel caso di risoluzione del contratto, per il periodo intercorrente tra la ripresa in possesso del cantiere e la immissione della impresa aggiudicataria dell'appalto di completamento;

d) l'importo delle penali per il periodo di ritardo, determinato secondo quanto appresso specificato;

e) il costo dell'eventuale carico e trasporto a depositaria comunale o a pubblica discarica di quanto non sgomberato secondo il verbale a suo tempo redatto;

3) lasciando invece a carico della Stazione appaltante il costo di eventuali lavorazioni aggiuntive rispetto a quelle previste nel contratto con l'Appaltatore inadempiente, per la determinazione del quale il Direttore dei lavori dovrà provvedere ad una contabilizzazione separata..

Nel caso di risoluzione del contratto, ai sensi dell'art. 108 del D.lgs. 50/2016, ai fini dell'applicazione delle penali di cui alla lettera d) del precedente capoverso, il periodo di ritardo è determinato sommando al ritardo accumulato dall'Appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori, di cui all'art. 43, comma 10 del D.L. 207/2010, dello stesso decreto, e il termine assegnato dal Direttore dei lavori per compiere i lavori, il cui mancato rispetto ha portato alla risoluzione del contratto o alla comunicazione di avvio dell'eventuale esecuzione d'ufficio.

Art. 26

Definizione del contenzioso- Accordo bonario

Relativamente alla definizione del contenzioso si rimanda a quanto specificatamente riportato all'art. 205 del D.lgs. 50/2016 che prevede quanto di seguito riportato.

Accordo bonario.

Qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, si attiverà il procedimento dell'accordo bonario di tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso.

Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiverà l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve e valuterà l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore del 15% del contratto.

Non potranno essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs. n. 50/2016.

Il D.L. darà immediata comunicazione al RUP delle riserve, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

Il RUP, acquisita la relazione riservata del DL e, ove costituito, dell'organo di collaudo, provvederà direttamente alla formulazione di una proposta di accordo bonario ovvero per il tramite degli esperti segnalati dalla Camera Arbitrale istituita presso l'ANAC con le modalità previste dall'art. 205 del D.Lgs. n.50/2016.

Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti.

L'accordo ha natura di transazione.

Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo all'accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante.

In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

Collegio consultivo tecnico.

In via preventiva, al fine di prevenire le controversie relative all'esecuzione del contratto, le parti possono convenire che prima dell'avvio dell'esecuzione, o comunque non oltre 90 giorni da tale data, sia costituito un collegio consultivo tecnico con funzioni di assistenza per la rapida risoluzione delle dispute di ogni natura suscettibili di insorgere nel corso dell'esecuzione del contratto.

Le proposte di transazione formulate dal collegio costituito con le modalità dell'art. 207 del D.Lgs n.50/2016, non saranno comunque vincolanti per le parti.

Arbitrato.

Ciascuna delle parti, nella domanda di arbitrato o nell'atto di resistenza alla domanda, designerà l'arbitro di propria competenza scelto tra soggetti di provata esperienza e indipendenza nella materia oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce.

Il presidente del collegio arbitrale sarà designato dalla Camera arbitrale istituita presso l'ANAC tra i soggetti iscritti all'albo in possesso di particolare esperienza nella materia.

La nomina del collegio arbitrale effettuata in violazione delle disposizioni di cui ai commi 4,5 e 6 dell'art 209 del D.Lgs. n. 50/2016, determina la nullità del lodo.

Esauriti gli adempimenti necessari alla costituzione del collegio, il giudizio si svolgerà secondo i disposti dell'art. 209 e 210 del D.Lgs. n.50/2016.

Il collegio arbitrale deciderà con lodo definitivo e vincolante tra le parti in lite.

Su iniziativa della stazione appaltante o di una o più delle altre parti, l'ANAC potrà esprimere parere relativamente a questioni insorte durante lo svolgimento delle procedure di gara, entro trenta giorni dalla ricezione della richiesta.

Il parere obbligherà le parti che vi abbiano preventivamente acconsentito ad attenersi a quanto in esso stabilito.

Art. 27

Osservanza dei contratti collettivi - Orario di lavoro, penale

Nell'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto, l'Appaltatore è obbligato all'osservanza integrale del trattamento economico e normativo stabilito dal contratto collettivo nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori, rispondendo in solido dell'osservanza delle norme anzidette anche da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla sua natura industriale o artigiana, dalla struttura e dimensione e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

Per quanto concerne il controllo del rispetto degli adempimenti sopra specificati si fa riferimento a quanto specificato al precedente art. 9, fermo restando che la mancata regolarizzazione degli obblighi attinenti alla tutela dei lavoratori non consente lo svincolo della ritenuta di garanzia dello 0,50% dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio.

Nell'osservanza delle disposizioni di cui al presente articolo, si stabilisce che per particolari interventi, come nell'asfaltatura di sedi stradali ove occorra in tempi brevi provvedere alla riapertura al traffico, su richiesta

della d.l., l'orario di lavoro sia svolto in maniera continuativa, su più turni, nella fascia oraria giornaliera che va dalle ore sei del mattino fino alle ore dieci della sera.

La direzione lavori provvederà a verbalizzare in contraddittorio con l'Appaltatore le inosservanze alle disposizioni impartite sull'orario di lavoro continuativo, nella fascia oraria 6 – 22; stabilendo che per ogni inosservanza accertata sia applicabile una penale pecuniaria di € 500,00 (cinquecento/00).

Art. 28

Spese contrattuali - Oneri fiscali

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, ai sensi dell'art. 8 del D.M. n. 145/2000, tutti gli oneri inerenti e conseguenti alla stipulazione e registrazione del contratto di appalto, compresi quelli tributari.

A carico esclusivo dell'Appaltatore restano, altresì, le imposte e in genere qualsiasi onere, che, direttamente o indirettamente, nel presente o nel futuro, abbia a gravare sulle forniture e opere oggetto dell'appalto, che contrattualmente risultavano a suo carico, anche qualora la tassa, l'imposta o l'onere qualsiasi risulti intestato a nome dell'Appaltante. L'imposta sul valore aggiunto è regolata come per legge.

Parte II

“CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO”

C A P O I

Prescrizione di carattere tecnico sui materiali

Art. 29

Condizioni speciali per i materiali

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere, qualunque sia la loro provenienza, saranno delle migliori qualità ed idonei, nelle loro rispettive specie, all'impiego cui sono destinati; essi dovranno essere campionati su richiesta della Direzione Lavori. I materiali forniti dovranno essere conformi ai criteri che assicurano la qualità della fabbricazione, ai sensi delle normative vigenti. Per la provvista dei materiali in genere, si richiamano le prescrizioni del Capitolato Generale di cui al DM 145/2000. Per la scelta ed accettazione dei materiali, saranno, a seconda dei casi, applicate le norme in vigore.

Art. 30

Prove dei materiali

In base a quanto prescritto nel precedente articolo sulle qualità e sulle caratteristiche dei materiali, l'Impresa, per la loro accettazione, sarà obbligata a presentarsi in ogni tempo, alle analisi ed alle prove dei materiali, nonché a quelle sui campioni dei lavori eseguiti da prelevare in opera sottostando a tutte le spese di prelevamento, di invio e di esperimento presso gli Istituti Sperimentali competenti designati dalla D.L.. Sarà anche tenuta a pagare le tariffe degli Istituti stessi con l'intesa che, se le notule degli Istituti non vengono pagate entro

15 gg. dalla data con cui sono pervenute all'Impresa, l'Ente Appaltante potrà pagarle direttamente recuperando le spese nel primo accredito all'Impresa. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione, munendoli di sigilli e delle firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa; infine, se richiesto, dovrà predisporre, in cantiere, un laboratorio attrezzato per le analisi dei terreni e dei prodotti bituminosi, gestito da tecnici esperti nel particolare campo.

C A P O II

Prescrizione di carattere esecutivo

Per regola generale nell'esecuzione dei lavori, l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte non- ché alle seguenti prescrizioni. Per le categorie dei lavori, che non si trovano descritte nel presente Capitolato ed annesso Elenco dei prezzi e per le quali non siano state prescritte speciali norme, in particolare per eventuali lavori da eseguire in economia, l'Impresa dovrà seguire i migliori procedimenti dettati dalla tecnica, ed attenersi agli ordini che all'uopo la D.L. impartirà. I lavori che per qualsiasi causa risultassero, subito o in tempo succes- sivo, male eseguiti, dovranno essere rifatti a spese dell'Impresa, senza che nemmeno sia necessaria la richiesta della D.L.; l'eventuale presenza in cantiere di un sorvegliante dell'Ente Appaltante, non potrà essere invocata dall'Appaltatore a scarico della sua responsabilità.

Art. 31

Tracciamenti

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire al picchettazione com- pleta dei lavori, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale, alla inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette. Quando necessario dovrà anche stabilire ,nei tratti che indicherà la D.L., le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli starri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelle manomesse du- rante l'esecuzione dei lavori.

Qualora ai lavori in terra siano connesse opera murarie, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti ed eventualmente delle modine, come già detto per i lavori in terra.

In relazione al programma dei lavori, prima di porre mano ai movimenti di terra e comunque non oltre i 60 giorni dalla data del verbale di consegna, l'Impresa dovrà provvedere in presenza del personale della D.L., a rilevare le sezioni trasversali nelle posizioni indicate dal progetto, salvo la concorde facoltà di integrarle con altre e di spostarle per renderle più adatte alla configurazione dei terreni. L'Impresa Appaltatrice dovrà segnala- re per iscritto alla D.L. le eventuali osservazioni in merito al tracciato. Trascorso il detto termine senza nessuna segnalazione da parte dell'Impresa, si intende che il tracciato è accettato dalla medesima in modo definitivo.

Art. 32

Scavi

Per scavi di sbancamento si intendono tutti quelli aventi una larghezza superiore a ml. 3,00 fino ad una profondità di ml. 1,00. Per profondità superiori ai ml. 1,00 saranno considerati scavi a sezione obbligata qualunque sia la loro larghezza. Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento, tutti i cosiddetti scavi di splatemento e quelli per la formazione e approfondimento di fosse e canali. Per scavi a sezione obbligata o di fondazione si intendono quelli chiusi fra pareti verticali per profondità superiori a ml. 1,00. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla D.L. verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione o a sezione

obbligata quelli a sezione ristretta per dar luogo alle fognature, a meno che le medesime siano in corrispondenza di fossi o cunette esistenti, nel qual caso gli scavi di approfondimento saranno considerati come scavi di sbancamento. Gli scavi a sezione obbligata in presenza di superfici bitumate si effettueranno previo taglio della superficie stessa e per la totale sua altezza.

Gli scavi a sezione obbligata dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà sostenerli con armature e sbadacchiature di qualsiasi tipo, adeguate ai tipi di terreno scavati, restando a suo carico ogni danno alle cose, alle persone ed ai sottoservizi che potessero verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito oltre quello strettamente occorrente per l'esecuzione dell'opera, o per la fognatura, e l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del volume in eccesso così scavato, adottando tutte le prescrizioni previste per i riempimenti. Sono parimenti a carico dell'Impresa i ripristini delle superfici bitumate eccedenti l'impronta del manufatto finito quali risulta dai disegni di progetto. L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spesa ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nella quantità e robustezza che per la qualità e consistenza delle materie da scavare siano richieste; dovrà adottare anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente ritenute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni al riguardo impartite dalla D.L. al fine di garantire la sicurezza delle cose e delle persone. Le strutture impiegate a tale scopo resteranno di proprietà dell'Impresa che potrà perciò recuperarle ad opera compiuta, sempre che non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera; nel qual caso dette strutture rimarranno in posto di proprietà dell'Ente Appaltante. Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale, od anche totalmente negativo.

L'Impresa dovrà provvedere inoltre allo smaltimento, anche con mezzi meccanici, di tutte le acque di qualsiasi quantità, natura e provenienza che potranno raccogliersi o confluire nello scavo che dovrà essere mantenuto asciutto. Sono compresi negli oneri del contratto tutte le opere di qualsiasi entità che eventualmente saranno necessarie per convogliare, da monte a valle, le acque delle immissioni, come pure quelle di pioggia e di falda. Sono inoltre compresi gli oneri per maggiori puntellature eventualmente occorrenti per scavi eseguiti in presenza di carichi stradali o in prossimità di fabbricati. Parimenti a carico dell'Impresa risultano gli oneri per gli scavi eseguiti in presenza di sottoservizi in genere, anche se si debba procedere manualmente, essendone tenuto conto nei prezzi di Elenco. Nessun compenso aggiuntivo spetta alla Ditta Appaltatrice, per interruzioni di qualsiasi entità e durata, dovute alle particolari condizioni di traffico nelle zone in cui si opera.

E' a totale spesa e carico dell'Impresa la protezione degli scavi e la loro segnalazione sia diurna che notturna in conformità alle norme vigenti, sollevando così l'Ente Appaltante da qualsiasi eventuale danno a cose o persone derivato dall'inosservanza di tali disposizioni. Nei terreni agricoli di proprietà privata l'Impresa dovrà operare nei limiti della fascia di occupazione prevista in fase di progetto, rimanendo stabilito che in caso di eventuali danni arrecati alla proprietà al di fuori della suddetta fascia, questi ultimi saranno a totale carico dell'Impresa Appaltatrice.

Art. 33

Riempimento dei cavi di fognatura

Il riempimento dei cavi di fognatura sarà eseguito con materiale proveniente dagli scavi stessi se tali opere sono eseguite nei tratti in campagna, curando che gli strati più superficiali del rinterro e le eventuali colmate sui condotti di progetto siano costituiti da terreni vegetali atti ad assicurare il proseguimento delle colture agricole.

Il riempimento invece dei cavi di fognatura ricadenti su tratti stradali bitumati o bianchi, sarà eseguito con misto granulometrico di fiume fino al raggiungimento, a costipazione avvenuta, rispettivamente del piano di posa della fondazione stradale, o al ripristino del piano originario. In entrambi i casi il riempimento verrà eseguito in strati successivi di spessore non superiore ai 30 cm, debitamente stesi e compattati prima della posa dello strato successivo. E' fatto espresso divieto di uso, per i rinterri, dei materiali provenienti dagli scavi effettuati

negli alvei delle gore o dalla loro risagomatura e spacciamatura, che dovranno essere portati al rifiuto a cura e spese dell'Impresa Appaltatrice.

Art. 34 Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., parziali o complete, sia in fondazione che in elevazione, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le eventuali residue strutture, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori ed a terzi e da evitare incomodi o disturbi. Rimane pertanto vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e sollevare polvere, per cui tanto le murature che i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati. Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante. Le dimensioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spesa dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, ad insindacabile giudizio della D.L., devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli. Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegargli in tutto od in parte nei lavori appaltati applicando i prezzi indicati nell'Elenco Prezzi allegato al progetto. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati fuori dal cantiere dall'Appaltatore nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

ART. 35 PROVE ED ANALISI

L'Impresa appaltatrice è obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove di analisi sui materiali impiegati o da impiegarsi, ivi comprese le terre, nonché quelle sui campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera.

Per dette prove valgono le modalità stabilite all'art. 30 del presente capitolato.

L'Appaltatore, per poter essere autorizzato ad impiegare i vari tipi di materiali (misti lapidei, misto cementato, conglomerati bituminosi, conglomerati cementizi, terre, cementi, acciai, ecc ...) prescritti dalle presenti Norme Tecniche, dovrà esibire, prima dell'impiego, se richiesti dal Direttore dei Lavori, per ogni categoria di lavoro, i relativi "Certificati di qualità", rilasciati da un Laboratorio ufficiale. Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in un rapporto a dosaggi e composizioni proposte.

I certificati che dovranno essere esibiti tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti anche se gestiti da terzi, avranno una validità biennale. I certificati dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

Accertamenti preventivi.

Prima dell'inizio dei lavori comportanti l'impiego di materiali in quantità superiori a:

3.000 m³ per i materiali lapidei - 1.000 m³ per i conglomerati bituminosi, 500 m³ per i conglomerati cementizi, 50 t per i cementi e le calce, 5.000 m per le barriere, l'Impresa dovrà esibire i certificati preventivi di qualità dei materiali

Il Direttore dei Lavori, presa visione dei suindicati certificati di qualità presentati dall'Impresa, disporrà, se necessari, ulteriori prove di controllo di laboratorio a spese dell'Appaltatore. Se i risultati di tali accertamenti fossero difforni rispetto a quelli dei certificati, si darà luogo alle necessarie variazioni qualitative e quantitative dei singoli componenti, ed all'emissione di un nuovo certificato di qualità.

Prove di controllo in fase esecutiva.

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e di norma periodi per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni ai Laboratori ufficiali indicati dalla Stazione appaltante.

In particolare, tutte le prove ed analisi dei materiali stradali saranno eseguite, a spese dell'Impresa, presso Laboratori ufficiali. I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Tecnico Provinciale previa opposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione. I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti, ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

ART. 36

ACCETTAZIONE, QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

A norma dell'art. 15 commi 7 e 8 del D.M. 19 aprile 2000 n° 145, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri relativi a prove o analisi, ancorché non prescritte nel capitolato speciale d'appalto, ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti a giudizio insindacabile della direzione dei lavori o dell'organo di collaudo; sono al contrario a carico dell'Amministrazione Appaltante gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie (prove sui materiali utilizzati per il confezionamento delle strutture cementizie armate).

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

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

I materiali provverranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

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

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

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti qui di seguito fissati.

1) Graniglia calcarea:

Dovrà provenire da frantumazione meccanica di pietrame o ciottolo calcareo di durezza non inferiore a 12 Deval e pezzatura secondo le richieste della D.L. Dovrà inoltre presentarsi, all'aspetto, di forma poliedrica e non lamellare, scevra da polvere e sostanze eterogenee.

2) Pietrisco:

Dovrà provenire da frantumazione meccanica o ciottolo calcareo di durezza non inferiore a 12 Deval e dovrà avere pezzatura di cm. da 4 a 7 o da 7 a 18 e comunque tale pezzatura potrà variare secondo le richieste della D.L. Dovrà inoltre presentarsi all'aspetto di forma poliedrica e non lamellare, scevro da sostanze organiche, terrose ed eterogenee.

3) Sabbia:

Dovrà essere di fiume o di frantoio, aspra, fine, vagliata e lavata prima di essere impiegata.

4) Pietrame in genere, scagliame o ciotolame spaccato a spigoli vivi:

Il pietrame, lo scagliame, dovranno essere di natura esclusivamente calcarea, compatta non geliva e forniti in dimensioni non inferiori a cm. 20 x 20 x 20 il primo e di cm. da 7 a 18 il secondo, restando facoltà della D.L. di stabilire le percentuali delle varie granulometrie; ambedue di durezza non inferiore a 12 Deval, scevri da terra, sostanze organiche, sabbiose e ghiaiose.

5) Ghiaia:

La ghiaia, di dimensioni da cm. 1 a 3, dovrà essere di fiume o di cava, scevra da materie terrose, organiche. E' tollerata la presenza della sabbia purché l'entità della sua percentuale non comprometta la riuscita del lavoro per il quale viene impiegata.

6) Materiale arido:

Dovrà essere formato da ghiaia di cava o di fiume mista a sabbia, scarto di pietrame di cava o ghiaione misto, purché scevro da sostanze fangose, terrose, argillose od organiche. La pezzatura sarà stabilita di volta in volta dalla D.L. secondo il genere dei lavori da eseguire.

14) Cemento e leganti idraulici in genere:

Dovranno rispondere ai requisiti ed alle caratteristiche tecniche di cui alle norme vigenti.

7) Acqua:

Dovrà essere limpida, prima di sali e materie organiche, proveniente da vasche o luoghi di raccolta a scelta dell'Impresa, senza che questa possa avere ragione a chiedere compensi qualsiasi per le difficoltà incontrate per provvedersi dell'acqua medesima, essendosi di tali oneri tenuto conto nella formazione dei prezzi.

8) Manufatti di cemento:

I manufatti di cemento di qualsiasi tipo dovranno essere fabbricati a regola d'arte, con dimensioni uniformi, dosature e spessore corrispondenti alle prescrizioni e ai tipi; saranno ben stagionati, di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione senza screpolature e muniti delle eventuali opportune sagomature alle due estremità per consentire una sicura connessione.

9) Materiali ferrosi:

Saranno esenti da scorie, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto.

Gli acciai per c.a., c.a.p. e carpenteria metallica dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate dal D.M. 14 Febbraio 1992 e dal D.M. 9 Gennaio 1996 in applicazione dell'art. 21 della Legge 5 Novembre 1971, n. 1086.

Il lamierino di ferro per formazione di guaine per armature per c.a.p. dovrà essere del tipo laminato a freddo, di qualità extra dolce ed avrà spessore di 0,2 mm.

L'acciaio per apparecchi di appoggio e cerniere dovrà soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate dal D.M. 14 Febbraio 1992 e dal D.M. 9 Gennaio 1996 in applicazione dell'art. 21 della Legge 5

Novembre 1971, n. 1086.

10) Tubi di PVC:

I tubi prefabbricati con miscela a base di policloruro di vinile plastificato (rigido) devono avere caratteristiche e spessori conformi alle norme UNI 7447/75, 7448/75, e devono essere del tipo 303/2 per traffico medio leggero, con marchio di conformità (IIP) rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici, con giunto del tipo a bicchiere completo di anello elastomerico.

11) Tubi di cemento:

Per i tubi di cemento si prescrive che lo spessore del tubo deve essere non inferiore ad 1/13 del diametro interno del tubo stesso. I tubi non dovranno presentare fessurazioni, incrinature, porosità, deformazioni. Le parti sagomate a maschio e femmina non dovranno presentare interruzioni, rottura o sfido.

12) Tubi di Pead

I tubi in PEAD (polietilene ad alta densità) dovranno essere a doppia parete, corrugata all'esterno e liscia all'interno, bicolore, rispondente alle norme EN 13476 del 001.03.1999, con classe di rigidità SN 4 kn/m, completi di manicotto di raccordo ad innesto e guarnizione a labbro. I tubi non dovranno presentare fessurazioni, incrinature, porosità, deformazioni. Le parti sagomate a maschio e femmina non dovranno presentare interruzioni, rottura o sfido.

Per le provviste dei materiali sopra indicati e previsti nel presente capitolato valgono le norme e le prescrizioni degli artt. 20, 21 e 22 del Capitolato Generale a Stampa dello Stato. I materiali approvvigionati dall'Appaltatore saranno accettati solamente quando, a giudizio della D.L., saranno riconosciuti corrispondenti, dalla medesima, a quelli prescritti dal presente Capitolato Speciale per misura, quantità, natura, idoneità, durabilità, applicazione. In particolare si prescrive che i materiali in genere dovranno rispondere ai requisiti riportati nei decreti 16.11.1939 dal n° 2220 al n° 2235 e nella circolare del Ministero dei LL.PP. n° 1042 del 04.05.1961 ed eventuali successive modifiche.

ART. 37

FONDAZIONI STRADALI

Per strati di base, o base, si intende la struttura immediatamente sottostante alla pavimentazione e che di questa costituisce il diretto supporto.

Tale base potrà venire realizzata, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori: - in pietrisco; - in misto granulare o misto cementato.

Gli spessori finiti degli strati di base verranno fissati dalla Direzione dei Lavori all'atto esecutivo, in dipendenza della natura e della portata del sottostante terreno di sottofondo ed eventuale fondazione.

Qualunque sia il tipo di base che verrà usato, durante la sua esecuzione l'Impresa dovrà avere attenta e costante cura per il rispetto assoluto delle quote prescritte, sia longitudinali che trasversali, in modo che la struttura in parola, ultimata la superficie superiore della base, risulti perfettamente parallela alla superficie della sede stradale di progetto.

In particolare, nel caso in cui la pavimentazione venga realizzata in conglomerato bituminoso (in uno o più strati), resta inderogabilmente stabilito che immediatamente prima di iniziare l'esecuzione della pavimentazione stessa, le quote, sia longitudinali che trasversali, della superficie finita dello strato di base saranno, previo ripristino dell'interno tracciato della strada, particolarmente controllate.

La tolleranza ammessa rispetto alle quote di progetto è di cm. 1 (uno) in più o in meno. In caso di maggiori differenze, l'Impresa dovrà provvedere ad eliminare, senza alcun compenso eccetto il pagamento dei materiali usati "ex novo" e della loro cilindratura e con detrazione invece dei materiali asportati e della loro relativa cilindratura.

L'Impresa dovrà curare con la massima attenzione che il materiale di nuovo apporto si compenetri perfettamente con quello già in opera e che le zone in cui si sono effettuate asportazioni di materiale vengano di nuovo perfettamente costipate.

ART. 38

BASE IN PIETRISCO O MISTO GRANULARE O MISTO CEMENTATO

A) BASE IN PIETRISCO

Consiste in una normale massicciata in pietrisco cilindrato il cui spessore soffre sarà stabilito dalla Direzione Lavori.

Detto materiale dovrà essere costituito da elementi omogenei di forma poliedrica a spigoli vivi, ricavati dalla frantumazione di rocce di natura calcarea, corniola, massiccio, rupestre di notevole resistenza e non gelive. Dovrà essere scevro da materie argillose, sabbiose e comunque eterogenee. Ad evitare che il materiale sia costituito da elementi troppo appiattiti o allungati si prescrive che l'indice dei vuoti non debba superare il valore di 1 (uno).

I requisiti di accettazione sono:

- coefficiente Deval minimo 10;
- coefficiente I.S.S. minimo 4;
- porosità non maggiore del 3%;
- potere legante maggiore di 30.

Gli altri requisiti saranno quelli prescritti dalle norme di accettazione del C.N.R. (Fascicolo n° 4).

La cilindratura sarà del tipo semichiuso se la pavimentazione verrà effettuata mediante trattamenti bituminosi ancorati e superficiali; in tal caso l'avanzata della preparazione della massicciata non dovrà mai procedere più di 100 ml. ciascun compressore. Sarà invece del tipo chiuso se la pavimentazione verrà eseguita in conglomerato bituminoso o con trattamenti ad impregnazione o se la base è destinata a rimanere, anche se temporaneamente scoperta.

B) BASE IN MISTO GRANULARE STABILIZZATO

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

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

Lo spessore da assegnare alla fondazione 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.

a) Caratteristiche dei materiale da impiegare

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

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

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 a 2/3;

4) perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;

5) 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 CBR¹, 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.

b) Studi preliminari.

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

Contemporaneamente l'Impresa dovrà indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata. I requisiti di accettazione verranno inoltre accertati con controlli dalla Direzione Lavori in corso d'opera, prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento.

c) 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).

¹ ASTM D 1883/61 - T, oppure C.N.R. - U.N.I. 10009 - Prove sui materiali stradali ; indice di portanza C.B.R. di una terra.

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata².

Il valore del modulo di compressibilità ME, misurato con il metodo di cui all'art. "Movimenti di terre", ma nell'intervallo compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm², non dovrà essere inferiore ad 80 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.

In particolare, nel caso in cui la pavimentazione venga realizzata in conglomerato bituminoso (in uno o più strati), resta inderogabilmente stabilito che immediatamente prima di iniziare l'esecuzione della pavimentazione stessa, le quote, sia longitudinali che trasversali, della superficie finita dello strato di base saranno, previo ripristino dell'intero tracciato della strada, particolarmente controllate.

ART. 39

TRATTAMENTI CON LEGANTI BITUMINOSI IN GENERE Le prescrizioni valevoli per tutti i trattamenti con legante bituminoso sono le seguenti. A) AGGREGATO LITICO

Dovrà rispondere alle norme di accettazione del C.N.R. E' escluso nella maniera più assoluta l'impiego di materiali idrofili. E' decisamente vietato il reimpiego di aggregato recuperato da precedenti trattamenti.

B) QUANTITATIVI DI MATERIALI DA USARE

I quantitativi di legante bituminoso da spandere per unità di superficie verranno fissati all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori in pendenza sia delle condizioni ambientali che del grado di "chiusura" della superficie da trattare.

Le pezzature dell'aggregato verranno pure fissate all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori in relazione ai quantitativi unitari di legante bituminoso; la quantità dell'aggregato dovrà, comunque, saturare completamente il legante bituminoso; la quantità dell'aggregato dovrà, comunque, saturare completamente il legante spanto.

La rimozione delle graniglie non incorporate sarà effettuata a spese e cura dell'Impresa ogni qualvolta il piano viabile si presenti per tale causa anche moderatamente sdruciolevole.

Data l'importanza dell'operazione per il pericolo che tale situazione comporterebbe, L'impresa dovrà sorvegliare il tratto bitumato ed intervenire tempestivamente per eliminare possibili pericoli. Qualora la Direzione Lavori riscontrasse ritardi nella rimozione delle graniglie potrà, senz'altra formalità, provvedere con

² AASHO T 180-57 metodo D con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al setaccio 3/4". Se la misura in sito riguarda materiale contenente fino al 25% in peso di elementi di dimensioni maggiori di 25 mm, la densità ottenuta verrà corretta in base alla formula:

$$d_r = \frac{d_i P_c (100 - x)}{100 P_c - x d_i}$$

dove :

d_r = densità della miscela ridotta degli elementi di dimensione superiore a 25 mm, da paragonare a quella AASHO modificata determinata in laboratorio ;

d_i = densità della miscela intera ;

P_c = peso specifico degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm ;

x = percentuale in peso degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm.

La suddetta formula di trasformazione potrà essere applicata anche nel caso di miscele contenenti una percentuale in peso di elementi di dimensione superiore a 35 mm, compresa tra il 25 e il 40%.

In tal caso nella stessa formula, al termine di x , dovrà essere sempre dato il valore 25 (indipendentemente dalla effettiva percentuale in peso di trattenuto al crivello da 25 mm.

proprio personale all'esecuzione dei lavori più urgenti a tutela della pubblica incolumità. In tal caso tutte le spese relative verranno accolte all'Impresa appaltatrice e saranno senz'altro detratte dai documenti contabili.

Tale particolare intervento è giustificato dalla assoluta urgenza di evitare gravi pericoli al pubblico transito. Poiché tali operazioni devono, se necessario, essere ripetute più volte, l'eventuale intervento della Direzione Lavori non toglie all'Impresa appaltatrice la responsabilità civile e penale per eventuali danni a cose e persone avvenuti a causa della graniglia rimasta sul piano viabile.

Prescrizioni specifiche per trattamento ad impregnazione per mano d'attacco.

a) Materiali inerti

I pietrischetti e le graniglie da utilizzarsi proverranno unicamente da frantumazione di rocce basaltiche o porfiriche e dovranno risultare di forma poliedrica, ben puliti ed esenti da ogni traccia di polvere (CNR-BU n.139/92) e dovranno presentare i seguenti requisiti:

Coefficiente di levigabilità accelerata	> 0,45	CNR-BU n. 95/84
Coefficiente di frantumazione	< 100	CNR Fasc. IV/93
Perdite per decantazione	< 1	CNR Fasc. IV/93
Coefficiente di forma	< 3	CNR-BU n. 85/84
Perdita in peso Los Angeles, %	< 20	CNR-BU n. 34/73

Vengono riportati i fusi granulometrici e le quantità delle varie pezzature da impiegare:

	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° 10			0-5	2-15
dm ³ /m ²	10/11	7/9	5/6	
dm ³ /m ²			6/7	4/6

b) Legante

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

Contenuto d'acqua	max 32%	CNR 101/84
Contenuto di legante	min 68%	100-a
Contenuto di bitume	min 65%	CNR 100/84
Contenuto di flussante	0-3%	CNR 100/84
Demulsività	40-100%	ASTM D 244
Omogeneità	max 0,2	ASTM D 244
Viscosità Engler a 20°C	15-25°E	CNR 102/84
pH (grado di acidità)	2-4	ASTM E 70
Sedimentazione a 5 gg	max 10%	CNR 102/84

Il bitume estratto come residuo della distillazione della emulsione dovrà presentare i requisiti:

Penetrazione a 25°C, dmm	80-220	CNR 24/71
Punto di ramollimento, P&A, °C	35-46	CNR 35/73
Punto di rottura FRAAS, °C	<-12	CNR 43/74

ART. 40 PAVIMENTAZIONI BITUMINOSE

A) BINDER TRADIZIONALE A CALDO

Il binder tradizionale a caldo è un conglomerato bituminoso, dosato a peso o a volume, costituito da aggregati lapidei di primo impiego, bitume semisolido e additivi.

A1) MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE

1) Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi (trattenuti al setaccio n. 4 ASTM), degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione.

L'aggregato grosso per conglomerati tipo binder deve essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, da elementi naturali tondeggianti, da elementi naturali tondeggianti frantumati¹, da elementi naturali a spigoli vivi. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purchè, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nelle **Tabelle A.1**.

Tabella A.1

AGGREGATO GROSSO (trattenuto al setaccio ASTM n. 4 – mm 4,76)			
Parametro	Normativa	Unità di misura	Valori richiesti
Los Angeles	CNR 34/73	%	≤ 30
Quantità di frantumato	-	%	≥ 80
Dimensione max	CNR 23/71	mm	30
Sensibilità al gelo	CNR 80/80	%	≤ 30
Spogliamento	CNR 138/92	%	≤ 5
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%	≤ 1
Indice appiattimento	CNR 95/84	%	≤ 30
Porosità	CNR 65/78	%	≤ 1,5

L'aggregato fino deve essere costituito da elementi naturali e di frantumazione con le caratteristiche riassunte nella **Tabelle A.2**.

AGGREGATO FINO (passante al setaccio ASTM n. 4 – mm 4,76)			
Parametro	Normativa	Unità di misura	Valori richiesti
Equivalente in sabbia	CNR 27/72	%	≥ 60
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%	≤ 2
Quantità di frantumato	CNR 109/85	%	≥ 40

Il filler, frazione passante al setaccio 0,075 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce

¹ Un granulo si intende frantumato quando presenta meno del 20% di superficie arrotondata.

idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti. In ogni caso il filler per il binder deve soddisfare i requisiti indicati in **Tabella A.3**.

Tabella A.3

FILLER			
Parametro	Normativa	Unità di misura	Valori richiesti
Passante allo 0.18	CNR 23/71	%	100
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%	≥ 80
Indice Plasticità	CNR-UNI 10014		N.P.
Vuoti Rigden	CNR 123/88	%	30-45
Stiffening Power Rapporto filler/bitume = 1,5	CNR 122/88	ΔPA	≥ 5

Ai fini dell'accettazione, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione degli aggregati tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere di norma rilasciata da un Laboratorio che opera per c/terzi.

2) Legante

Il legante deve essere costituito da bitume semisolido del tipo, a seconda della zona e del periodo di impiego, 50/70 oppure 80/100 con le caratteristiche indicate nella **Tabella A.4**, con preferenza per il 50/70 per le temperature più elevate.

Tabella A.4

BITUME			tipo 50/70	tipo 70/100
Parametro	Normativa	unità di misura	Valori richiesti	Valori richiesti
Penetrazione a 25 °C	EN1426, CNR24/71	dmm	50-70	70 - 100
Punto di rammollimento	EN1427, CNR35/73	°C	46-54	43 - 51
Punto di rottura (Fraass)	EN12593 CNR43 /74	°C	≤ - 8	≤ -10
Solubilità in Tricloroetilene	EN12592 CNR48/75	%	≥ 99	≥ 99
Viscosità dinamica a 160 °C, γ ₋₁ =10s	PrEN 13072-2	Pa·s	≥ 0,15	≥ 0,10
Valori dopo RTFOT	EN12607-1			
Volatilità	EN12607-1 CNR54/77	%	≤ 0,5	≤ 0,8
Penetrazione residua a 25 °C	EN1426, CNR24/71	%	≥ 50	≥ 46
Incremento del punto di Rammollimento	EN1427, CNR35/73	°C	≤ 11	≤ 11

Ai fini dell'accettazione, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del legante tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata dal produttore o da un Laboratorio che opera per c/terzi.

3) Additivi

Nei conglomerati bituminosi per lo strato di binder, per migliorare la durabilità all'acqua, devono essere impiegati degli additivi attivanti d'adesione costituiti da sostanze tensioattive che favoriscono l'adesione bitume – aggregato.

Il loro dosaggio, da specificare obbligatoriamente nello studio della miscela, potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto.

La scelta del tipo e del dosaggio di additivo dovrà essere stabilita in modo da garantire le caratteristiche di resistenza allo spogliamento e di durabilità all'azione dell'acqua richieste per la miscela (tabelle A.1, A.6 e A.7). In ogni caso, l'attivante di adesione scelto deve presentare caratteristiche chimiche stabili nel tempo anche se sottoposto a temperatura elevata (180 °C) per lunghi periodi (15 giorni).

L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume deve essere realizzata con attrezzature idonee, tali da garantire l'esatto dosaggio e la loro perfetta dispersione nel legante bituminoso.

La presenza ed il dosaggio degli attivanti d'adesione nel bitume potranno essere verificati sulla miscela sfusa o sulle carote mediante la prova di separazione cromatografica su strato sottile (prova colorimetrica). Per la taratura del sistema di prova, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta ad inviare al Laboratorio indicato dal Committente un campione dell'attivante d'adesione che intende utilizzare.

4) Miscela

La miscela degli aggregati da adottarsi per il binder deve avere una composizione granulometrica contenuta nel fuso riportato nel progetto a base dell'appalto. Nel caso in cui il progetto non preveda specifiche indicazioni si potrà fare riferimento ai fusi riportati in **Tabella A.5**

La percentuale di legante, riferita al peso degli aggregati, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa **Tabella A.5**

Tabella A.5

Serie setacci ASTM		Binder	
Numero	mm	Tipo A (0/25)	Tipo B (0/19)
Setaccio 1"	25,4	100	100
Setaccio ¾"	19,05	82 – 100	100
Setaccio ½"	12,70	65 – 80	80 – 100
Setaccio 3/8"	9,52	55 – 70	70 – 90
Setaccio ¼"	6,35	45 – 60	50 – 70
Setaccio n. 4	4,76	39 – 52	45 – 65
Setaccio n. 10	2,00	20 – 35	25 – 42
Setaccio n. 20	0,84	15 – 24	20 – 30
Setaccio n. 40	0,40	9 – 16	13 – 23
Setaccio n. 80	0,18	5 – 10	8 – 17
Setaccio n. 200	0,075	4 – 7	4 – 8
% di bitume		5,0 – 5,5	5,0 – 5,5

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall, in alternativa quando possibile si potrà utilizzare il metodo volumetrico.

Le caratteristiche richieste per il binder sono riportate in **Tabella A.6** ed in **Tabella A.7**.

Tabella A.6

METODO MARSHALL		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Costipamento 75 colpi x faccia		
Stabilità Marshall	KN	10
Rigidezza Marshall	KN/mm	3–4,5
Vuoti residui (*)	%	4 – 6
Perdita di Stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤ 25
(*) La densità Marshall viene indicata nel seguito con D_M		

Tabella A.7

METODO VOLUMETRICO		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Angolo di rotazione		$1.25^\circ \pm 0.02$
Velocità di rotazione	Rotazioni/min	30
Pressione verticale	Kpa	600
Diametro del provino	mm	150
Risultati richiesti		
Vuoti a 10 rotazioni	%	10 – 14
Vuoti a 100 rotazioni (*)	%	3 – 5
Vuoti a 180 rotazioni	%	> 2
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua (**)	%	≤ 25

(*) La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con D_G

(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria

A2) ACCETTAZIONE DELLE MISCELE

L'Impresa è tenuta a presentare alla Direzione Lavori, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera e per ciascun impianto di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare: ciascuna composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati.

Una volta accettato da parte della Direzione Lavori lo studio della miscela proposto, l'Impresa deve attenersi rigorosamente.

Tolleranze

Nella curva granulometrica sono ammessi scostamenti di $\pm 3\%$ delle singole percentuali dell'aggregato grosso, di $\pm 2\%$ per l'aggregato fino (passante al setaccio ASTM n. 4 – mm 4,76) e di $\pm 1,5\%$ del passante al setaccio UNI 0,075 mm.

Per la percentuale di bitume è tollerato uno scostamento di $\pm 0,3\%$.

Tali valori devono essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate alla stesa, come pure dall'esame delle carote prelevate in sito, tenuto conto per queste ultime della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

A3) CONFEZIONAMENTO DELLE MISCELE

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

La produzione di ciascun impianto non deve 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. Possono essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a peso, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.

L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo. La zona destinata allo stoccaggio degli inerti deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in peso.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 150°C e 170°C e quella del legante tra 150°C e 160°C, in rapporto al tipo di bitume impiegato.

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

A4) PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DI STESA

Prima della realizzazione del binder è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire una adeguata adesione all'interfaccia mediante l'applicazione, con dosaggi opportuni, di emulsioni bituminose a rottura media oppure rapida, in funzione delle condizioni di utilizzo.

Le caratteristiche del materiale da impiegare sono riportate in **Tabella D.1**

Nel caso di nuove costruzioni (stesa del binder sopra la base) il dosaggio dell'emulsione deve essere tale che il bitume residuo risulti pari a 0.60 Kg/m^2 , nel caso di ricarica (stesa di binder su pavimentazione preesistente) il dosaggio deve essere di 0.6 Kg/m^2 di bitume residuo, nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata il dosaggio deve essere di 0.60 Kg/m^2 di bitume residuo.

E' ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche maggiormente diluite (fino ad un massimo del 55 % di bitume residuo) a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) ed il dosaggio siano gli stessi.

Tabella D.1				
Indicatore di qualità	Normativa	Unità di misura	Cationica 60%	Cationica 65%
Polarità	CNR 99/84		Positiva	positiva
Contenuto di acqua % peso	CNR 101/84	%	40±2	35±2
Contenuto di bitume+flussante	CNR 100/84	%	60±2	65±2
Flussante (%)	CNR 100/84	%	1-4	1-4
Viscosità Engler a 20 °C	CNR 102/84	°E	5-10	15-20
Sedimentazione a 5 g	CNR 124/88	%	< 8	< 8
Residuo bituminoso				
Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	dmm	> 70	> 70
Punto di rammolimento	CNR 35/73	°C	> 40	> 40

Prima della stesa della mano d'attacco l'Impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti e provvedere alla sigillatura di eventuali zone porose e/o fessurate mediante l'impiego di una malta bituminosa sigillante.

A5) POSA IN OPERA

La posa in opera del binder viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi. Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente.

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

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

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

La sovrapposizione dei giunti longitudinali deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino sfalsati di almeno 20 cm rispetto a quelli dello strato sottostante e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti 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 deve risultare in ogni momento non inferiore a 140°C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione del binder deve iniziare appena steso dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento deve essere realizzato preferibilmente con rulli gommati. Possono essere utilizzati anche rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati, di peso non inferiore a 8t e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

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 dello strato finito deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

La miscela bituminosa del binder deve essere stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

A6) CONTROLLI

Il controllo della qualità del conglomerato bituminoso e della sua posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella **Tabella F.1**.

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli, l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Le prove saranno eseguite da un Laboratorio Ufficiale indicato dal Committente. Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.

Sulla miscela vengono determinate: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la presenza di attivante d'adesione e vengono inoltre effettuate prove Marshall per la determinazione di: peso di volume (D_M), stabilità e rigidità (CNR 40/73), percentuale dei vuoti residui (CNR 39/73), perdita di Stabilità dopo 15 giorni di immersione in acqua (CNR n. 121/87), resistenza alla trazione indiretta (Prova Brasiliana – CNR 134/91).

Dopo la stesa la Direzione Lavori preleverà delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Sulle carote vengono determinati: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la presenza di attivante d'adesione, il peso di volume, la percentuale dei vuoti residui.

Lo **spessore** dello strato verrà determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (tre per ogni sezione) rilevate dalle carote estratte dalla pavimentazione, assumendo per i valori con spessore in eccesso di oltre il 5%, rispetto a quello di progetto, valori corrispondenti allo spessore di progetto moltiplicato per 1,05.

Per spessori medi inferiori a quelli di progetto verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del binder pari a:

$$\% \text{ detrazione} = 0,1 \cdot (s^2 / 2,5)$$

dove s è lo scostamento in percentuale dal valore di progetto valutato con

$$s = (S_{\text{progetto}} - S_{\text{misurato}} \cdot Y_{\text{carota}} / Y_{\text{miscela}}) \cdot 100 / S_{\text{progetto}} \quad \text{si assume } Y_{\text{carota}} / Y_{\text{miscela}} = 1$$

Y_{miscela} è quello riportato nello studio della miscela (D_M della tabella A.6 ovvero D_G della tabella A.7); in assenza dello studio della miscela si farà riferimento al peso di volume dei provini Marshall confezionati con il conglomerato prelevato al momento della stesa.

Nei casi in cui

$$(S_{\text{progetto}} - S_{\text{misurato}} \cdot Y_{\text{carota}} / Y_{\text{progetto}}) \geq 0,30 S_{\text{progetto}}$$

si procederà alla rimozione dello strato e alla successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Per carenze nella **quantità di bitume** riscontrata verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del binder pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 15 b^2$$

dove b è il valore dello scostamento della percentuale di bitume (arrotondata allo 0,1%) dal valore previsto nello studio della miscela, oltre la tolleranza dello 0,3%; in assenza dello studio della miscela si farà riferimento al valore medio dell'intervallo indicato nella tabella A.5 (ultima riga)

Per la carenza nella quantità di **attivante d'adesione** effettivamente impiegato verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del binder pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 0,15 d_s$$

dove d_s è lo scostamento percentuale della quantità di attivante d'adesione, riscontrata con le prove di laboratorio, rispetto a quella indicata nello studio della miscela presentato dall'Impresa

La percentuale dei vuoti determinati sulle carote prelevate dopo la posa in opera, deve essere compresa tra nell'intervallo 4% – 8 %.

Per valori dei **vuoti**, determinati sulle carote, superiori al 8% verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del binder pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 0,5 v^2$$

dove v è la media degli scostamenti (eccedenze) dei valori ottenuti dalle carote rispetto al valore limite del 8%, detto valore v viene determinato nel seguente modo:

Si effettuano due prelievi ognuno di 4 carote ad una distanza non superiore a 1000 ml.

Si calcola la media degli scostamenti di tutti i valori della percentuale dei vuoti determinati in laboratorio

Il valore di v è determinato dalla media dei valori medi degli scostamenti per ogni prelievo:

- Prelievo 1 $V1 = \sum Vi / i$
- Prelievo 2 $V2 = \sum Vn / n$

Dove:

- **Vi e Vn** sono i valori degli scostamenti
- I valori di **i e n** sono il numero delle prove

$$\text{Il valore } v = [(V1 - 8) + (V2 - 8)] * 1/2$$

Per valori di V inferiore a 8% il valore dello scostamento) corrispondente è posto pari a 0 (zero) ($V_i - 8 = 0$).

Per i tratti stradali con pendenza superiore al 6% il valore limite (accettabile senza detrazione) per la percentuale dei vuoti residui (sulle carote) è innalzato al 9 %.

Valori dei vuoti superiori al 12% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Le penali precedentemente indicate sono cumulabili e non escludono ulteriori detrazioni per difetto dei materiali costituenti, della miscela utilizzata rispetto a quella proposta dall'Impresa e/o della sua posa in opera, sempre che le carenze riscontrate rientrino nei limiti di accettabilità e non pregiudichino la funzionalità dell'opera.

Tabella F.1

CONTROLLO DEI MATERIALI E VERIFICA PRESTAZIONALE				
STRATO	TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI DA CONTROLLARE
1 Binder	Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella A.1
2 Binder	Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella A.2
3 Binder	Filler	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella A.3
4 Binder	Bitume	Cisterna	Settimanale oppure Ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella A.4
5 Binder	Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 10.000 m ² di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
6 Binder	Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 500 m di carreggiata	Spessore previsto in progetto
7 Binder	Carote o conglomerato sfuso	Pavimentazione	Ogni 1000 m di fascia di stesa	Percentuale di bitume, attivante di adesione, % vuoti, granulometria,

I controlli relativi ai punti 5-6-7 sono di norma prescrittivi e verranno effettuati con la frequenza di cui alla tabella F.1. di La Direzione dei lavori, anche sulla base dell'andamento dei lavori e delle prime verifiche in cantiere, si riserva la facoltà di incrementare il numero dei prelievi di campioni da sottoporre a prove di laboratorio. I restanti controlli relativi ai punti 1-2-3-4, sono a discrezione della Direzione Lavori o su richiesta dell' Impresa anche in relazione alla frequenza. Nel caso in cui il materiale viene fornito a peso, sono facoltative le prove relative alla verifica degli spessori (punto 6 Tab. F.1.). La Direzione Lavori, può richiedere al personale di assistenza la verifica delle masse su pese pubbliche o altri impianti di pesa. E' facoltà dell'Impresa richiedere ulteriori prelievi e prove di laboratorio, in tal caso saranno a suo carico tutte le relative spese.

La scelta del laboratorio per le prove compete comunque all'Ente Appaltante.

Modalità di prelievo

1. Prelievi di carote

Per la determinazione delle caratteristiche del materiale

Ogni prelievo si compone di n. 6 carote, verranno effettuati ad un intervallo non superiore a ml. 1000 di fascia stesa.

Delle sei carote prelevate un numero di quattro verrà utilizzato per la determinazione della percentuale dei vuoti residui, le restanti per la percentuale di bitume, l'eventuale presenza dell'attivante di adesione nella miscela e per l'analisi granulometrica.

Sull'involucro di alloggiamento delle carote verranno riportati tutti i dati identificativi del prelievo

I prelievi debbono essere accompagnati da un verbale firmato in contraddittorio dai rappresentanti della Direzione Lavori e dell'Impresa.

Per la determinazione degli spessori

Ogni prelievo si compone di n. 4 carote estratte trasversalmente all'asse (sezione stradale). La distanza tra due prelievi successivi non può essere superiore a 500 ml.

2. Conglomerato sfuso

I prelievi verranno effettuati di norma con cadenza giornaliera o al massimo ogni 1000 ml di tratta stradale. Saranno prelevati tre campioni di materiale che verranno depositati in cassette sigillate con piombi.

Su dette cassette saranno riportati tutti i dati identificativi del prelievo.

I prelievi debbono essere accompagnati da un verbale firmato in contraddittorio dai rappresentanti della Direzione Lavori e dell'Impresa.

Dei tre campioni di materiale prelevato, uno sarà sottoposto a prove di laboratorio, un campione viene consegnato all'Impresa ed un campione rimane alla Stazione Appaltante.

B) TAPPETO DI USURA TRADIZIONALE A CALDO di 2ª categoria

Il tappeto di usura tradizionale a caldo è un conglomerato bituminoso, dosato a peso o a volume, costituito da aggregati lapidei di primo impiego, bitume semisolido e additivi.

Il tappeto di 2ª categoria si caratterizza per gli aggregati grossi che, in parte, possono avere caratteristiche meccaniche meno elevate: coefficiente Los Angeles ≤ 25 , coefficiente di levigabilità accelerata (CLA) ≥ 40 .

B1) MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE

1) Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la parte solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi (trattenuti al setaccio n. 4 ASTM), degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione.

L'aggregato grosso per tappeto di usura deve essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, da elementi naturali tondeggianti frantumati¹, da elementi naturali a spigoli vivi. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nelle **Tabelle A.1**.

Tabella A.1

AGGREGATO GROSSO (trattenuto al setaccio ASTM n. 4 – mm 4,76)			
Parametro	Normativa	Unità di misura	Valori richiesti
Los Angeles	CNR 34/73	%	≤ 25
Quantità di frantumato	-	%	100
Dimensione max	CNR 23/71	mm	15
Sensibilità al gelo	CNR 80/80	%	≤ 30
Sfogliamento	CNR 138/92	%	0
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%	≤ 1
Indice appiattimento	CNR 95/84	%	≤ 20
Porosità	CNR 65/78	%	$\leq 1,5$
CLA	CNR 140/92	%	≥ 40

¹ Un granulo si intende frantumato quando presenta meno del 20% di superficie arrotondata.

La miscela finale degli aggregati deve contenere una frazione grossa di natura basaltica (frazione granulometrica superiore a mm. 4) con Los Angeles ≤ 20 e CLA ≥ 42 , pari almeno al 30% del totale degli inerti (compresi quelli passanti al setaccio n. 4 ASTM ed il filler).

L'aggregato fino deve essere costituito da elementi naturali e di frantumazione con le caratteristiche riassunte nella **Tabella A.2**.

Tabella A.2

AGGREGATO FINO (passante al setaccio ASTM n. 4 – mm 4,76)			
Parametro	Normativa	Unità di misura	Valori richiesti
Equivalente in sabbia	CNR 27/72	%	≥ 70
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%	≤ 2
Quantità di frantumato	CNR 109/85	%	≥ 50

Il filler, frazione passante al setaccio 0,075 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti. In ogni caso il filler per tappeto di usura deve soddisfare i requisiti indicati in **Tabella A.3**.

Tabella A.3

FILLER			
Parametro	Normativa	Unità di misura	Valori richiesti
Passante allo 0.18	CNR 23/71	%	100
Passante allo 0.075	CNR 75/80	%	≥ 80
Indice Plasticità	CNR-UNI 10014		N.P.
Vuoti Rigden	CNR 123/88	%	30-45
Stiffening Power Rapporto filler/bitume = 1,5	CNR 122/88	ΔPA	≥ 5

Ai fini dell'accettazione, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione degli aggregati tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere di norma rilasciata da un Laboratorio che opera per c/terzi.

2) Legante

Il legante deve essere costituito da bitume semisolido del tipo, a seconda della zona e del periodo di impiego, 50/70 oppure 70/100 con le caratteristiche indicate nella **Tabella A.4**, con preferenza per il 50/70 per le temperature più elevate.

Tabella A.4

BITUME			tipo 50/70	tipo 70/100
Parametro	Normativa	unità di misura	Valori richiesti	Valori richiesti
Penetrazione a 25°C	EN1426, CNR24/71	dmm	50-70	70 - 100
Punto di rammollimento	EN1427, CNR35/73	°C	46-54	43 - 51
Punto di rottura (Fraass)	EN12593 CNR43 /74	°C	≤ - 8	≤ -10
Solubilità in Tricloroetilene	EN12592 CNR48/75	%	≥ 99	≥ 99
Viscosità dinamica a 160°C, $\gamma = 10s$	PrEN 13072-2	Pa·s	≥ 0,15	≥ 0,10
Valori dopo RTFOT	EN12607-1			
Volatilità	EN12607-1 CNR54/77	%	≤ 0,5	≤ 0,8
Penetrazione residua a 25°C	EN1426, CNR24/71	%	≥ 50	≥ 46
Incremento del punto di Rammollimento	EN1427, CNR35/73	°C	≤ 11	≤ 11

Ai fini dell'accettazione, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del legante tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata dal produttore o da un Laboratorio che opera per c/terzi.

3) Additivi

Nei tappeti di usura, per migliorare la durabilità all'acqua, devono essere impiegati degli additivi attivanti d'adesione costituiti da sostanze tensioattive che favoriscono l'adesione bitume – aggregato.

Il loro dosaggio, da specificare obbligatoriamente nello studio della miscela, potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto.

La scelta del tipo e del dosaggio di additivo dovrà essere stabilita in modo da garantire le caratteristiche di resistenza allo spogliamento e di durabilità all'azione dell'acqua richieste per la miscela (tabelle A.1, A.6 e A.7). In ogni caso, l'attivante di adesione scelto deve presentare caratteristiche chimiche stabili nel tempo anche se sottoposto a temperatura elevata (180 °C) per lunghi periodi (15 giorni).

L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume deve essere realizzata con attrezzature idonee, tali da garantire l'esatto dosaggio e la loro perfetta dispersione nel legante bituminoso.

La presenza ed il dosaggio degli attivanti d'adesione nel bitume potranno essere verificati sulla miscela sfusa o sulle carote mediante la prova di separazione cromatografica su strato sottile (prova colorimetrica). Per la taratura del sistema di prova, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta ad inviare al Laboratorio indicato dal Committente un campione dell'attivante d'adesione che intende utilizzare.

4) Miscele

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura, deve avere una composizione granulometrica contenuta nel fuso riportato nel progetto a base dell'appalto. Nel caso in cui il progetto non preveda specifiche indicazioni si potrà fare riferimento ai fusi riportati in **Tabella A.5**

La percentuale di legante, riferita al peso degli aggregati, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa **Tabella A.5**

Tabella A.5

Serie setacci ASTM		Usura		
numero	mm	Tipo 0/15	Tipo 0/12	Tipo 0/8
Setaccio ¾"	19,05	100	-	-
Setaccio ½"	12,70	90 – 100	100	-
Setaccio 3/8"	9,52	80 – 95	85 – 95	100
Setaccio ¼"	6,35	60 – 78	60 – 80	75 – 90
Setaccio n. 4	4,76	46 – 60	46 – 66	55 – 75
Setaccio n. 10	2,00	25 – 38	25 – 38	28 – 45
Setaccio n. 40	0,40	11 – 20	11 – 20	13 – 25
Setaccio n. 80	0,18	8 – 15	8 – 15	8 – 15
Setaccio n. 200	0,075	6 – 10	6 – 10	6 – 10
% di bitume		5,2 – 6,0	5,2 – 6,0	5,2 – 6,2

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall; in alternativa quando possibile si potrà utilizzare il metodo volumetrico.

Le caratteristiche richieste per il tappeto di usura sono riportate in **Tabella A.6** ed in **Tabella A.7**

Tabella A.6

METODO MARSHALL		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Costipamento 75 colpi x faccia		
Stabilità Marshall	KN	11
Rigidezza Marshall	KN/mm	3 – 4,5
Vuoti residui (*)	%	3 – 6
Perdita di Stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤ 25
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	N/mm ²	> 0,7
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C	N/mm ²	> 70
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25 °C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤ 25
(*) La densità Marshall viene indicata nel seguito con D _M		

Tabella A.7

METODO VOLUMETRICO		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Angolo di rotazione		1.25° ± 0.02
Velocità di rotazione	Rotazioni/min	30
Pressione verticale	Kpa	600
Diametro del provino	mm	150
Risultati richiesti		
Vuoti a 10 rotazioni	%	10 – 14
Vuoti a 100 rotazioni (*)	%	4 – 6
Vuoti a 180 rotazioni	%	> 2
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C (**)	N/mm ²	> 0,6
Coefficiente di trazione indiretta ² a 25 °C (**)	N/mm ²	> 50
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25 °C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤ 25
(*) La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con D _G		
(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria		

B2) ACCETTAZIONE DELLE MISCELE

L'Impresa è tenuta a presentare alla Direzione Lavori, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera e per ciascun impianto di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare; ciascuna composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati.

Una volta accettato da parte della Direzione Lavori lo studio della miscela proposto, l'Impresa deve attenersi rigorosamente.

Nella curva granulometrica sono ammessi scostamenti di ± 3 delle singole percentuali dell'aggregato grosso, di $\pm 2\%$ per l'aggregato fino (passante al setaccio ASTM n. 4 – mm 4,76) e di $\pm 1,5\%$ del passante al setaccio UNI 0,075 mm.

Per la percentuale di bitume è tollerato uno scostamento di $\pm 0,25$.

Tali valori devono essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate alla stesa, come pure dall'esame delle carote prelevate in sito, tenuto conto per queste ultime della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

B3) CONFEZIONAMENTO DELLE MISCELE

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

La produzione di ciascun impianto non deve 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. Possono essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purchè il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a peso, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.

L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo. La zona destinata allo stoccaggio degli inerti deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in peso.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 150°C e 170°C e quella del legante tra 150°C e 160°C, in rapporto al tipo di bitume impiegato.

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

B4) PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DI STESA

Prima della realizzazione del tappeto di usura è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire una adeguata adesione all'interfaccia mediante l'applicazione, con dosaggi opportuni, di emulsioni bituminose a rottura media oppure rapida, in funzione delle condizioni di utilizzo.

Le caratteristiche del materiale da impiegare sono riportate in **Tabella D.1**

Nel caso di nuove costruzioni (stesa del tappeto sopra al binder) il dosaggio dell'emulsione deve essere tale che il bitume residuo risulti pari a 0.60 Kg/m², nel caso di ricarica (stesa di nuovo tappeto su quello esistente) il dosaggio deve essere di 0.60 Kg/m² di bitume residuo, nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata il dosaggio deve essere di 0.60 Kg/m² di bitume residuo.

E' ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche maggiormente diluite (fino ad un massimo del 55 % di bitume residuo) a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) ed il dosaggio siano gli stessi.

Tabella D.1				
Indicatore di qualità	Normativa	Unità di misura	Cationica 60%	Cationica 65%
Polarità	CNR 99/84		positiva	positiva
Contenuto di acqua % peso	CNR 101/84	%	40±2	35±2
Contenuto di bitume+flussante	CNR 100/84	%	60±2	65±2
Flussante (%)	CNR 100/84	%	1-4	1-4
Viscosità Engler a 20 °C	CNR 102/84	°E	5-10	15-20
Sedimentazione a 5 g	CNR 124/88	%	< 8	< 8
Residuo bituminoso				
Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	dmm	> 70	> 70
Punto di rammolimento	CNR 35/73	°C	> 40	> 40

Prima della stesa della mano d'attacco l'Impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti e provvedere alla sigillatura di eventuali zone porose e/o fessurate mediante l'impiego di una malta bituminosa sigillante.

B5) POSA IN OPERA

La posa in opera del tappeto di usura viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi. Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente.

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

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

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

La sovrapposizione dei giunti longitudinali deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino sfalsati di almeno 20 cm rispetto a quelli dello strato sottostante e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti 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 deve risultare in ogni momento non inferiore a 140° C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione del tappeto di usura deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento deve essere realizzato con rullo tandem a ruote metalliche del peso massimo di 12t.

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 dello strato finito deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

La miscela bituminosa del tappeto di usura verrà stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

B6) CONTROLLI

Il controllo della qualità del conglomerato bituminoso e della sua posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella **Tabella F.1**.

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli, l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Le prove saranno eseguite da un Laboratorio Ufficiale indicato dal Committente. Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.

Sulla miscela vengono determinate: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione e vengono inoltre effettuate prove Marshall per la determinazione di: peso di volume (D_M), stabilità e rigidità (CNR 40/73), percentuale dei vuoti residui (CNR 39/73), perdita di Stabilità dopo 15 giorni di immersione in acqua (CNR n. 121/87), resistenza alla trazione indiretta (Prova Brasiliana – CNR 134/91).

Dopo la stesa la Direzione Lavori preleverà delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Sulle carote vengono determinati: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione, il peso di volume, la percentuale dei vuoti residui.

Lo spessore dello strato verrà determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate dalle carote estratte dalla pavimentazione, assumendo per i valori con spessore in eccesso di oltre il 5%, rispetto a quello di progetto, valori corrispondenti allo spessore di progetto moltiplicato per 1,05.

Per spessori medi inferiori a quelli di progetto verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ detrazione} = 0,1 \cdot (s^2 / 2,5)$$

dove s è lo scostamento in percentuale dal valore di progetto valutato con

$$s = (S_{\text{progetto}} - S_{\text{misurato}} \cdot Y_{\text{carota}} / Y_{\text{miscela}}) \cdot 100 / S_{\text{progetto}} \quad \text{si assume } Y_{\text{carota}} / Y_{\text{miscela}} = 1$$

Y_{miscela} è quello riportato nello studio della miscela (D_M della tabella A.6 ovvero D_G della tabella A.7); in assenza dello studio della miscela si farà riferimento al peso di volume dei provini Marshall confezionati con il conglomerato prelevato al momento della stesa.

Nei casi in cui

$$(S_{\text{progetto}} - S_{\text{misurato}} \cdot Y_{\text{carota}} / Y_{\text{progetto}}) \geq 0,30 S_{\text{progetto}}$$

si procederà alla rimozione dello strato e alla successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Per carenze nella **quantità di bitume** riscontrata verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 25 b^2$$

dove b è il valore dello scostamento della percentuale di bitume (arrotondata allo 0,1%) dal valore previsto nello studio della miscela, oltre la tolleranza dello 0,3%; in assenza dello studio della miscela si farà riferimento al valore medio dell'intervallo indicato nella tabella A.5 (ultima riga)

Per difformità nella qualità degli **aggregati** verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 0,3 b^2$$

dove b è la differenza tra il valore del 30% e il valore percentuale in peso degli inerti di natura basaltica ($\text{Los Angeles} \leq 20$ e $\text{CLA} \geq 42$) trattenuti al setaccio maglia mm. 4, rispetto al peso totale degli inerti, aggregato grosso e aggregato fino così come definiti nelle tabelle A.1 e A.2 compreso il passante al setaccio ASTM 200 (filler). Il peso totale degli inerti è riferito a 100.

Quando il valore di b è maggiore del 12%, verrà applicata una detrazione del 50% sul prezzo di elenco del tappeto di usura.

Per la carenza nella quantità di **attivante d'adesione** effettivamente impiegato verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 0,15 d_s$$

dove d_s è lo scostamento percentuale della quantità di attivante d'adesione, riscontrata con le prove di laboratorio, rispetto a quella prevista indicata nello studio della miscela presentato dall'Impresa.

La percentuale dei vuoti determinati sulle carote prelevate dopo la posa in opera, deve essere compresa tra nell'intervallo 3% – 7 %.

Per valori dei **vuoti**, determinati sulle carote, superiori al 7% verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del binder pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 0,5 v^2$$

dove v è la media degli scostamenti (eccedenze) dei valori ottenuti dalle carote rispetto al valore limite del 7%, detto valore v viene determinato nel seguente modo:

Si effettuano due prelievi ognuno di 4 carote ad una distanza non superiore a 1000 ml.

Si calcola la media degli scostamenti di tutti i valori della percentuale dei vuoti determinati in laboratorio

Il valore di v è ricavato dalla media dei valori medi degli scostamenti per ogni prelievo:

- Prelievo 1 $V1 = \sum Vi / i$
- Prelievo 2 $V2 = \sum Vn / n$

Dove:

- Vi e Vn sono i valori degli scostamenti di ogni singola prova
- I valori di i e n sono il numero delle prove

Il valore di v è ricavato dalla media dei valori medi degli scostamenti per ogni prelievo:

$$\text{Il valore } v = [(V1 - 7) + (V2 - 7)] * 1/2$$

Per valori di V inferiori a 7% il valore dello scostamento corrispondente è posto pari a 0 (zero) $(Vi - 7) = 0$.

Per i tratti stradali con pendenza superiore al 6% il valore limite (accettabile senza detrazione) per la percentuale dei vuoti residui (sulle carote) è innalzato al 8 %.

Valori dei vuoti superiori al 12% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Nel periodo compreso tra 6 e 12 mesi dall'ultimazione della stesa, la Direzione dei lavori ha facoltà di misurare l'**aderenza** (resistenza di attrito radente) con lo Skid Tester secondo la norma CNR 105/85. In alternativa potrà essere determinato il Coefficiente di Aderenza Trasversale (CAT) con l'apparecchiatura SCRIM (CNR 147/92).

Per valori di BPN (British Pendulum Number), inferiori a 55 (oppure in alternativa per valori del CAT inferiori a 0,55) verrà applicata una detrazione dell'1% del prezzo di elenco per ogni unità in meno. Valori del BPN (British Pendulum Number), inferiori a 45 (oppure in alternativa per valori del CAT inferiori a 0,45) comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Le penali precedentemente indicate sono cumulabili e non escludono ulteriori detrazioni per difetto dei materiali costituenti, della miscela utilizzata rispetto a quella proposta dall'Impresa e/o della sua posa in opera, sempre che le carenze riscontrate rientrino nei limiti di accettabilità e non pregiudichino la funzionalità dell'opera.

Tabella F.1

CONTROLLO DEI MATERIALI E VERIFICA PRESTAZIONALE				
STRATO	TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI DA CONTROLLARE
1 Usura	Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella A.1
2 Usura	Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella A.2
3 Usura	Filler	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella A.3
4 Usura	Bitume	Cisterna	Settimanale oppure Ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella A.4
5 Usura	Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 10.000 m ² di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela

6 Usura	Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 500 m di fascia di carreggiata	Spessore previsto in progetto
7 Usura	Carote o conglomerato sfuso	Pavimentazione	Ogni 1000 m di fascia di stesa	% bitume, attivante d'adesione, % vuoti
8 Usura	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 100 m di fascia di stesa	BPN ≥ 55 CAT $\geq 0,55$

I controlli relativi ai punti 5-6-7 sono di norma prescrittivi e verranno effettuati con la frequenza di cui alla tabella F1. di La Direzione dei lavori, anche sulla base dell'andamento dei lavori e delle prime verifiche in cantiere, si riserva la facoltà di incrementare il numero dei prelievi di campioni da sottoporre a prove di laboratorio. I restanti controlli relativi ai punti 1-2-3-4-8, sono a discrezione della Direzione Lavori o su richiesta dell' Impresa anche in relazione alla frequenza. Nel caso in cui il materiale viene fornito a peso, sono facoltative le prove relative alla verifica degli spessori (punto 6 Tab. F.1.). La Direzione Lavori, può richiedere al personale di assistenza la verifica delle masse su pese pubbliche o altri impianti di pesa. E' facoltà dell'Impresa richiedere ulteriori prelievi e prove di laboratorio, in tal caso saranno a suo carico tutte le relative spese.

La scelta del laboratorio per le prove compete comunque all'Ente Appaltante.

Modalità di prelievo

1. Prelievi di carote

Per la determinazione delle caratteristiche del materiale

Ogni prelievo si compone di n. 6 carote. Verranno effettuati ad un intervallo non superiore a ml. 1000 di fascia stesa.

Delle sei carote prelevate un numero di quattro verrà utilizzato per la determinazione della percentuale dei vuoti residui e le restanti per la percentuale di bitume, la eventuale presenza dell'attivante di adesione nella miscela, e per l'analisi granulometrica.

Sull' involucro di alloggio delle carote verranno riportati tutti i dati identificativi del prelievo

I prelievi debbono essere accompagnati da un verbale firmato in contraddittorio dai rappresentanti della Direzione Lavori e dell'Impresa.

Per la determinazione degli spessori

Ogni prelievo si compone di n. 4 carote estratte trasversalmente all'asse (sezione stradale). La distanza tra due prelievi successivi non può essere superiore a 500 ml.

2. Conglomerato sfuso

I prelievi verranno effettuati di norma con cadenza giornaliera o al massimo ogni 1000 ml di tratta stradale. Saranno prelevati tre campioni di materiale che verranno depositati in cassette sigillate con piombi.

Su dette cassette saranno riportati tutti i dati identificativi del prelievo.

I prelievi debbono essere accompagnati da un verbale firmato in contraddittorio dai rappresentanti della Direzione Lavori e dell'Impresa.

Dei tre campioni di materiale prelevato, uno sarà sottoposto a prove di laboratorio, un campione viene consegnato all'Impresa ed un campione rimane alla Stazione Appaltante.

C) MICROTAPPETO A FREDDO "SLURRYSEAL"

I microtappeti a freddo "Slurryseal" sono interventi finalizzati al miglioramento dell'aderenza e dell'impermeabilità superficiale di pavimentazioni flessibili. Essi consistono nella stesa di strati di limitato spessore (0.8-0.6-0.4 cm.) di malte bituminose irruvidite colate a freddo, ottenute miscelando aggregati lapidei di qualità con emulsioni bituminose elastomerizzate ed idonei additivi, con aggiunta di acqua ed eventualmente di fibre. Tale trattamento ha lo scopo principale di rivestire un manto stradale esistente che ha ancora buone caratteristiche strutturali e può essere applicato anche su superfici in conglomerato bituminoso lievemente ammalorate, ma opportunamente e preventivamente risagomate.

ESECUZIONE DEL MICROTAPPETO A FREDDO "SLURRYSEAL"

Prima di eseguire il trattamento superficiale "SLURRYSEAL" è necessario provvedere alle eventuali risagomature della superficie stradale avendo cura di rasare le buche e/o le ormaie esistenti. E' inoltre necessario provvedere alla pulizia della superficie stradale oggetto del trattamento.

La preparazione della malta formata da una miscela di inerti particolarmente selezionati, impastati a freddo con emulsione bituminosa modificata a rottura controllata avviene mediante l'utilizzo di una apposita macchina impastatrice-stenditrice-livellatrice semovente che impasta, trasporta e livella il prodotto preparato.

La stesa dovrà essere uniforme e la velocità di avanzamento regolata secondo le quantità e gli spessori indicati dalla D.L. ed eseguiti parallelamente all'asse stradale. Non dovranno avvenire fenomeni di segregazioni della miscela durante le fasi di stesa e prima dell'inizio della rottura dell'emulsione.

In casi particolari ("gran secco") a giudizio della D.L. si dovrà procedere ad una omogenea umidificazione del piano di posa prima dell'inizio delle operazioni di stesa.

Al termine delle operazioni di stesa il microtappeto "SLURRYSEAL" dovrà presentare un aspetto regolare ed uniforme, una buona scabrosità superficiale ed una regolare distribuzione degli elementi litoidi componenti la miscela che risulterà anche priva di fenomeni di rifluimento del legante.

In zone con sollecitazioni trasversali forti, ad esempio in curva, è opportuno che la malta venga rullata prima dell'indurimento. La rullatura dovrà essere effettuata con rullo gommato leggero oppure con rullo metallico da 6-10 ton.

La produzione o la posa in opera del microtappeto deve essere interrotta con temperatura dell'aria inferiore a 5°C ed in caso di pioggia.

SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

LEGANTE

Il legante, che è la componente fondamentale del microtappeto, dovrà presentare i seguenti requisiti fondamentali:

- rottura controllata dell'emulsione in modo da consentire la perfetta miscelazione dell'impasto e dopo la stesa un rapido consolidamento e quindi l'apertura al traffico
- idoneo comportamento del bitume nell'ambito dell'intervallo delle temperature di esercizio, buona coesione e adesione agli inerti.

Il legante è costituito da una emulsione bituminosa elastomerizzata al 60% oppure 65% di bitume, a rottura controllata. Le caratteristiche del legante residuo devono soddisfare i requisiti riportati nella scheda tecnica allegata.

CARATTERISTICHE DEL BITUME IN EMULSIONE (bitume modificato)

Caratteristiche	Metodo di prova	Valori richiesti
Residuo bituminoso		
Penetrazione a 25°C (dmm)	CNR 24/71	50/70
Punto di rammollimento PA (°C)	CNR 35/73	> 55
Punto di rottura Fraass (°C)	CNR 35/73	< -14
Elastomero sul peso di bitume (%)		3,5 - 5,0

INERTI

Gli inerti sono costituiti da una miscela di graniglia, sabbia e filler ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, con granulometria ben graduata e continua, e devono soddisfare particolari requisiti di resistenza meccanica, poliedricità, resistenza all'usura e pulizia.

L'aggregato grosso deve essere ottenuto esclusivamente dalla frantumazione di rocce di cava e dovrà soddisfare i seguenti requisiti:
Frazione > 4 mm.

Caratteristiche	Metodo di prova CNR	Valori
Perdita in peso Los Angeles (%)	34/73	≤ 18
Micro Deval umida)	109/85	≤ 12
CLA)	140/92	≥ 45
Spogliamento)	138/92	0
Sensibilità al gelo (° C)	80/80	≤ 20
Indice di appianamento (%)	95/84	≤ 15

L'aggregato fino deve essere composto da sabbia di frantumazione. In ogni caso la qualità delle rocce e degli elementi litoidi da cui è ricavata per frantumazione la sabbia deve garantire una buona tenacità. In ogni caso la somma dei trattenuti in peso delle sabbie impiegate maggiore a 2 mm. (maglia quadra) non deve superare nella curva granulometrica finale il 10 % in peso quando le stesse sabbie provengono da rocce aventi un valore di C.L.A. < 0.43.

Dovrà inoltre soddisfare i seguenti requisiti:

Frazioni < 4 mm.

Caratteristiche	Metodo di prova CNR	Valori
Perdita in peso Los Angeles (%) (*)	34/73	≤ 18
CLA	140/92	≥ 45
Equivalente in sabbia (%)	27/72	≥ 80
(*) ricavato sulla roccia di origine per la classe C		

Filler

Il filler, proveniente dalle sabbie descritte potrà essere integrato con filler di apporto costituito normalmente da cemento Portland 325 oppure da polvere di roccia calcarea, calce idrata, polvere di asfalto, ceneri volanti e/o ossidi se si vuole ottenere un microtappeto colorato.

In ogni caso il filler per microtappetia freddo deve soddisfare i seguenti requisiti:

Caratteristiche	Metodo di prova CNR	Valori
Spogliamento (%)	138/92	≤ 5
Passante allo 0.18 (%)	23/71	100
Passante allo 0.075 (%)	75/80	≥ 80

Acqua

L'acqua utilizzata nella preparazione della malta bituminosa a freddo deve essere dolce, limpida, non inquinata da materie organiche o comunque ritenute dannose.

MISCELE

Le miscele devono avere una composizione diversa in funzione dello spessore finale che si intende ottenere: nella tabella seguente sono riportati i requisiti granulometrici e delle miscele per diversi tipi di soluzione

Spessore minimo finale (mm)	9	6	4
Granulometria			
Crivelli e setacci UNI	Passante %	Passante %	Passante %
Crivello 15 mm	100	-	-
Crivello 10 mm	85-100	100	100
Crivello 5 mm	55-75	55-85	85-100
Setaccio 2 mm	30-55	30-55	58-83
Setaccio 0.40 mm	14-28	14-28	22-36
Setaccio 0.18 mm	8-19	8-19	11-22
Setaccio 0.075 mm	4-10	5-10	6-10
Miscele			
Dosaggio della malta (kg/m ²)	13-20	8-14	6-10
Dmax aggregati (mm)	10-12	7-9	5-6
Bitume residuo (% peso aggregati)	5-7.5	6-8	7-10

Additivi

Gli additivi sono prodotti naturali o artificiali che aggiunti al bitume consentono di migliorare le caratteristiche. Per favorire una distribuzione uniforme l'aggiunta deve avvenire per soluzione acquosa durante la preumidificazione.

Fibre (facoltativo, a giudizio della Direzione dei Lavori e/o operatori)

Le fibre minerali possono essere aggiunte alla malta bituminosa, mediante idonea apparecchiatura, allo scopo di favorire l'esecuzione dei microtappeti conferendo maggiore consistenza e stabilità al momento dell'applicazione quando ancora non è avvenuta la rottura dell'emulsione.

ACCETTAZIONE DELLE MISCELE

L'impresa è tenuta a presentare alla D.L., con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori e per ciascun cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare; ciascuna composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati.

Nella curva granulometrica per l'aggregato grosso gli scostamenti delle singole percentuali devono essere al massimo pari a $\pm 3\%$; per l'aggregato fino (passante al crivello UNI n. 5) il limite dello scostamento ammissibile è pari a $\pm 2\%$ mentre per il passante al setaccio UNI 0.075 mm sono ammesse variazioni non superiori a $\pm 1.5\%$.

Per la percentuale di bitume residuo è tollerato uno scostamento di ± 0.25 .

CONTROLLI

Il controllo della qualità del microtappeto a freddo e della sua posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela e con prove in situ. Il coefficiente di Aderenza Trasversale (CAT) misurato con l'apparecchiatura SCRIM (CNR 147/92) deve risultare superiore o uguale a 0.65; In alternativa, la resistenza di attrito radente Skid Tester (CNR 105/85) deve fornire valori di BPN (British Pendulum Number) maggiori o uguali a 65.

ART. 41

SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, l'impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato. La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori entro i limiti indicati nel relativo articolo di Elenco, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa.

ART. 42

ORDINE DA TENERSI NELL'ESECUZIONE

I lavori e le forniture oggetto del presente appalto verranno di volta in volta ordinati verbalmente o per iscritto dal Direttore dei Lavori che fisserà anche i termini di ultimazione. L'Appaltatore potrà concordare il programma di esecuzione con la Direzione dei Lavori, alla quale è demandata la decisione in caso di contrastanti pareri sull'ordine da tenersi nell'andamento dei lavori.

NORME PER LA MISURAZIONE, VALUTAZIONE E CONTABILITA' DEI LAVORI A MISURA Per tutte le opere a misura in appalto, le quantità di lavoro eseguite saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo.

SCAVI - RILEVATI

La misurazione degli scavi e dei rilevati verrà effettuata con il metodo delle sezioni ragguagliate. All'atto della consegna dei lavori, l'impresa eseguirà in contraddittorio con la Direzione dei Lavori, il controllo delle quote delle sezioni trasversali e la verifica delle distanze fra le sezioni stesse. In base a tali rilievi, ed a quelli da praticarsi ad opere finite od a parti di esse, purché finite, con riferimento alle sagome delle sezioni tipo ed alle quote di progetto, sarà determinato il volume degli scavi e dei rilevati eseguiti per la sede stradale. Analogamente si procederà per le altre opere fuori della medesima sede. Resta inteso che, sia in trincea che in rilevato, la sagoma rossa delimitante le aree di scavo o di riporto è quella che segue il piano di banchina, il fondo cassonetto, sia della banchina di sosta che della carreggiata, e dell'eventuale spartitraffico, come risulta dalla sezione tipo.

A) PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE IN TRINCEA

Con il relativo prezzo di Elenco, applicato alla superficie del fondo del cassonetto, si intendono compensati oltre agli oneri previsti dalla relativa voce di Elenco, tutti gli oneri e le lavorazioni previste all'Art. "Movimenti di terre" per ottenere la densità ed il modulo di compressibilità prescritti.

Se, in relazione alle caratteristiche del terreno costituente il piano di posa della sovrastruttura, la Direzione dei Lavori ordinasse la sostituzione del terreno stesso con materiale arido per una determinata profondità al di sotto del piano del cassonetto, lo scavo sarà pagato con il prezzo dello scavo di sbancamento ed il materiale arido con il relativo prezzo di Elenco.

B) SCAVI DI SBANCAMENTO E DI FONDAZIONE

Tutti i materiali provenienti dagli scavi sono di proprietà dell'Amministrazione appaltante. L'Impresa potrà usufruire dei materiali stessi, sempre che vengano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori, ma limitatamente al quantitativi necessari all'esecuzione delle opere appaltate e per quelle categorie di lavoro di cui è stabilito il prezzo di Elenco con materiali provenienti dagli scavi. Quando negli scavi in genere si fossero passati i limiti assegnati, non solo non si terrà conto del maggior lavoro eseguito, ma l'impresa dovrà, a sue spese, rimettere in sito le materie scavate in più, o comunque provvedere a quanto necessario per assicurare la regolare esecuzione delle opere. Il prezzo relativo agli scavi in genere, da eseguirsi con le modalità prescritte dall'Art. "Movimenti di terre", comprende tra gli oneri particolari: - il taglio delle piante, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, il loro trasporto a cura dell'Impresa, lo scavo, il trasporto e lo scarico dei materiali a rifiuto, a reimpiego od a deposito a qualsiasi distanza; la perfetta profilatura delle scarpate e dei cassonetti anche in roccia; gli esaurimenti d'acqua negli scavi di sbancamento. Qualora per la qualità del terreno, o per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbadacchiare e armare le pareti degli scavi, l'Impresa dovrà provvedere a sue spese, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti. Come già detto all'Art. "Movimenti di terre", l'impresa è tenuta a coordinare opportunamente (per campioni) la successione e la esecuzione delle opere di scavo e murature, poiché gli oneri relativi sono da intendersi compensati con i prezzi contrattuali.

Nessun compenso spetterà all'Impresa per il mancato recupero, parziale o totale, del materiale impiegato in dette armature e sbadacchiature, e così pure se le condizioni locali richiedessero che gli scavi, anche di sbancamento, siano da eseguirsi "a campione".

Nel caso degli scavi in terra, solo i trovanti rocciosi o fondazioni di murature aventi singolo volume superiore a m. 1, se rotti, verranno compensati con i relativi prezzi d'Elenco ed il loro volume sarà detratto da quello degli scavi in terra. Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto dell'area di base delle murature di fondazione per la loro profondità, misurata a partire dal piano dello scavo di sbancamento.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpata, ma in tal caso non sarà pagato il maggior volume, né successivo riempimento a ridosso delle murature che l'impresa dovrà eseguire a propria cura e spese. Al volume di scavo per ciascuna classe di profondità indicata nell'Elenco Prezzi, verrà applicato il relativo prezzo e sovrapprezzo. Gli scavi di fondazione saranno considerati scavi subacquei e compensati con il relativo sovrapprezzo, solo se eseguiti a profondità maggiore di cm 20 dal livello costante a cui si stabilizzano le acque.

Nel prezzo degli scavi di fondazione è sempre compreso l'onere del riempimento dei vuoti attorno alla muratura. Il trasporto a rilevato, compreso qualsiasi rimaneggiamento delle materie provenienti dagli scavi, è compreso nel prezzo di Elenco degli scavi anche qualora, per qualsiasi ragione, fosse necessario allontanare, depositare provvisoriamente e quindi riprendere e portare in rilevato le materie stesse. Le materie di scavo che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori della sede dei lavori, a debita distanza e sistemate convenientemente anche con spianamento e livellazione a campagna, restando a carico dell'Impresa ogni spesa conseguente, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito.

DEMOLIZIONE DI SOVRASTRUTTURA STRADALE

Con il prezzo di Elenco vengono compensati tutti gli oneri relativi alla demolizione od al taglio della sovrastruttura stradale esistente ove ne ricorrano le condizioni, per qualunque profondità e con qualunque mezzo anche in presenza di traffico, nonché l'onere del recupero e la raccolta in cumuli del materiale di risulta utilizzabile ed il trasporto a rifiuto con qualsiasi mezzo ed a qualunque distanza dei materiali non utilizzabili.

MURATURE E CONGLOMERATI CEMENTIZI

Tutte le murature ed i conglomerati cementizi sia in fondazione che in elevazione, semplici o armati, verranno misurati a volume con metodo geometrico in base a misure sul vivo, escludendo gli intonaci, ove esistano, e deducendo i vuoti ed i materiali eventuali di natura differente compenetrati nelle strutture. Non verranno dedotti il volume dei ferri di armatura e dei cavi per la precompressione ed i vani di volume minore o eguale a m^2 0,20 ciascuno, intendendosi in tal modo compensato il maggiore magistero richiesto per la formazione di eventuali fori o feritoie regolarmente disposti, da realizzare nel numero e nelle posizioni che verranno richiesti dalla Direzione dei Lavori.

Saranno valutati e pagati con i relativi prezzi di Elenco i vari tipi di conglomerato cementizio armato esclusivamente in base al valore della resistenza caratteristica, prescritta secondo il progetto od ordinata per iscritto dalla Direzione Lavori.

Nel caso che dalle prove di rottura risultasse, per un conglomerato cementizio, un valore della resistenza caratteristica inferiore a quello richiesto, dopo l'accertamento che tale valore soddisfa ancora alle condizioni statiche dell'opera, si provvederà all'applicazione del prezzo di Elenco corrispondente al valore della resistenza caratteristica riscontrato.

Nel caso, invece, che dalle prove di rottura risulti una resistenza caratteristica superiore a quella prescritta secondo progetto od ordinata per iscritto dalla Direzione Lavori, non si darà luogo ad alcuna maggiorazione del prezzo unitario stabilito in Elenco.

Nei relativi prezzi di Elenco sono compresi in particolare:

- la fornitura a pie d'opera di tutti i materiali necessari (inerti, leganti, acqua, ecc.), la mano d'opera, i ponteggi, le armature di sostegno dei casseri per il getto in elevazione di strutture a sviluppo prevalentemente verticale (muri, pilastri, ecc.), attrezzature e macchinari per la confezione, la posa in opera, la vibrazione dei calcestruzzi e quanto altro occorra per dare il lavoro finito e completo a regola d'arte. Nelle opere in cui venissero richiesti giunti di dilatazione o contrazione o giunti speciali aperti a cuneo, secondo i tipi approvati dalla Direzione dei Lavori, il relativo onere, compreso quello di eventuali casseforme, si intende compreso nel prezzo di Elenco per le murature in genere e conglomerati.

Per l'impiego di eventuali additivi nei conglomerati cementizi e nelle malte per murature espressamente previsto in progetto per particolari esigenze, sarà corrisposto solo il costo di detti materiali. In ogni altro caso, tale impiego sarà consentito ma a totale carico dell'Impresa, previo benestare della Direzione Lavori.

ACCIAIO PER STRUTTURE IN C. A.

Il peso dell'acciaio tondo per l'armatura dei calcestruzzi sia esso del tipo Fe B 22 k, Fe B 32 k, Fe B

44 k o speciale ad alto limite elastico, verrà determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni, le legature, gli eventuali distanziatori e le sovrapposizioni per le giunte non previste nei disegni esecutivi di progetto o non necessarie intendendosi come tali anche quelle che collegano barre di lunghezza inferiore a quella commerciale.

Il peso del ferro in ogni caso verrà determinato con mezzi analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra (seguendo le sagomature e uncinate) e moltiplicando per il peso unitario determinato in base alle dimensioni nominali ed al peso specifico 7,85 Kg/ dm³ indicato nel D.M. 9.01.1996.

Il peso può in alternativa essere determinato con apposito verbale di pesatura in contraddittorio con l'impresa dal personale addetto all'assistenza dei lavori.

ACQUEDOTTI E TOMBINI TUBOLARI

I tubi di cemento o in pvc per la formazione di tombini tubolari saranno pagati a metro in opera ed il prezzo di Elenco comprende la fornitura e posa in opera dei tubi e la sigillatura dei giunti.

Il calcestruzzo costituente il massetto di fondazione, il rinfiacco e la cappa verrà contabilizzato e pagato a parte.

I manufatti tubolari in lamiera ondulata e zincata saranno contabilizzati in ragione del peso effettivo, risultante da appositi verbali di pesatura redatti in contraddittorio.

Qualora il peso effettivo di ciascun elemento sia inferiore a quello teorico diminuito della tolleranza, la Direzione dei Lavori non accetterà la fornitura; se il peso effettivo è superiore a quello teorico aumentato della tolleranza, verrà compensato il solo peso teorico, aumentato dei valori della tolleranza.

SOVRASTRUTTURA STRADALE

(strati di fondazione, di base, di collegamento e di usura)

Lo strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con o senza legante naturale, sarà valutato a volume in opera ed a costipamento ultimato, per detto materiale.

Il materiale anticapillare costituito in genere da pietrisco calcareo che in genere viene posto in opera alla base del rilevato o in caso di sezioni in trincea al disotto della sovrastruttura, verrà compensato a volume secondo le misure geometriche dopo la posa in opera.

Sia il tout-venant bituminoso per lo strato di base, che i conglomerati per la formazione dello strato di collegamento (bynder) e di quello di usura, saranno misurati in opera dopo costipamento secondo l'unità di misura indicata nei rispettivi prezzi di Elenco.

TRATTAMENTI SUPERFICIALI

I trattamenti superficiali e le pavimentazioni in genere verranno misurati in ragione di superficie, avvertendo che non saranno contabilizzate le maggiori superfici non ordinate dalla Direzione dei Lavori. Nei prezzi unitari relativi è compresa ogni fornitura e magistero per dare il lavoro compiuto con le modalità e le norme che precedono, e che sono richiamate nei prezzi unitari dell'annesso Elenco.

CORDONATE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Le cordonate in calcestruzzo cementizio eseguite secondo quanto indicato nell'art. 7 delle presenti Norme Tecniche, relativo a tale categoria di lavori, verranno valutate a metro e compensate con il relativo prezzo di Elenco.

Detto prezzo comprende ogni onere e magistero necessario per dare le cordonate in opera secondo le prescrizioni, compreso l'eventuale scavo necessario alla posa dei cordoli e della relativa fondazione. Il calcestruzzo costituente la fondazione prescritta verrà compensato a parte.

La misurazione della cordonata sarà effettuata sul bordo rivolto verso la carreggiata ed, in corrispondenza delle aiuole, sul bordo verso la zona pavimentata di transito.

Art. 44 Pavimentazione in pietra

Nelle nuove pavimentazioni, la pietra lavorata dovrà essere murata con idoneo letto di malta su massetto in calcestruzzo dello spessore di circa 20 cm., realizzato con cls tipo Rck 200, con inerti a pezzatura mm. 10/30, provvedendo ad eseguire giunti di dilatazione ogni 3/5 mt., compresa la formazione di baulature, pendenze e zanelle corriacqua, montato secondo i grafici di progetto e le indicazioni della DD.LL., compresa stuccatura delle fughe con boiaccia di cemento e sabbia fine. Per le pavimentazioni esistenti in pietra dovrà essere previsto lo smontaggio, la rilavorazione superficiale della pietra, mediante punzecchiatura simile a quella esistente nelle strade limitrofe e il rimontaggio della stessa, in modo analogo a quanto sopra esposto, con eventuale inserimento di altre pietre

Art. 45 Pavimentazione in lastre di porfido

Stesa di lastre di porfido di forma regolare e/o irregolare, secondo le prescrizioni progettuali, su sottofondo in malta cementizia (a 3,5 q di cemento per metro cubo di sabbia media), dello spessore minimo di cm 3, accostate a mosaico in modo che i bordi delle une non si tocchino con quelli delle altre, e, non si discostino più di 2 cm, con l'estradosso delle lastre piano e complanare al profilo dato al selciato, in modo da impedire ristagni d'acqua sulla pavimentazione. Riempimento o stuccatura delle connessure con malta di cemento, dosata nella quantità di una parte di cemento e due parti e mezza di sabbia fine, con legante dello stesso tipo, marca e stoccaggio; tale operazione andrà effettuata contemporaneamente alla posa del sottofondo e del lastricato affinché non vi siano periodi di presa differiti tra il sottofondo e la stuccatura. Il sottofondo, verrà posto su una soletta o massetto in calcestruzzo cementizio dello spessore minimo di 12 cm (dosato a 2.5 q di cemento, 0.40 m3 di sabbia grossa e 0.80 m3 di ghiaio – posato su vespaio), la cui superficie d'appoggio dovrà essere preventivamente pulita e abbondantemente inumidita con acqua.

Nella preparazione della malta di sottofondo e di stuccatura dovrà essere aggiunto, in opportuna dose, un prodotto additivo per esaltarne la capacità coesiva.

La stuccatura dovrà riempire e costipare le connessure, senza lasciare vuoti, e verrà data in modo da presentarsi radente ai bordi delle lastre, complanare all'estradosso delle stesse. Le lastre di porfido dovranno essere composte da elementi monolitici e non sfaldabili, dello spessore minimo di 3 cm e aventi, nel caso di pavimentazione con lastre irregolari, pezzatura media uniforme pari a 0.09 mq (per uniforme s'intende che le dimensioni delle lastre non si dovranno discostare molto da quella media); prima della posa verranno lavate con acqua corrente, in modo da eliminare impurità o detriti ivi depositati. In caso di forte soleggiamento, e in ogni caso quando richiesto dalla D.L., le tratte realizzate dovranno essere ricoperte con tela successivamente inumidita, e nel caso di precipitazioni, le stesse, fino alla presa dei leganti, verranno protette con teli impermeabili, in modo che non si sporchi di cemento, in alcun modo e misura, l'estradosso delle lastre. Le stuccature che a presa avvenuta, si presentino screpolate (tela di ragno), per eccesso d'acqua nell'impasto o per forte soleggiamento, dovranno essere rimosse insieme al sottofondo e alle lastre stesse, per poi procedere alla posa senza rovinare le restanti parti. A lavoro ultimato la pavimentazione dovrà risultare monolitica, con le lastre che sottoposte alla battitura con la mazza di legno non dovranno emettere un suono sordo o attutito, con le stuccature dello stesso colore e con la superficie priva di sconnessioni, piana e complanare, atta alla circolazione di persone con capacità motoria limitata. Successivamente alla posa si procederà ad inumidire il manufatto per almeno quattro giorni, ad intervalli opportunamente valutati dalla D.L., ma in ogni caso almeno tre volte i primi due giorni e due i successivi. I materiali risultanti dalla lavorazione non dovranno in alcun modo essere dispersi o interrati in sito, e dovranno essere portati in discarica autorizzata.

Art. 46

Pavimentazione in masselli autobloccanti o in grigliato

I masselli in calcestruzzo devono avere strato superficiale al quarzo, devono essere ad alta resistenza e di spessore e forma tale da garantire l'effetto autobloccante e la resistenza alle sollecitazioni esterne previste dal progetto, sia di traffico pedonale che veicolare, leggero e pesante. Avranno resistenza alla compressione di almeno 65 N/mm², resistenza all'abrasione per attrito radente inferiore ai 3 mm di spessore, permeabilità non superiore al 12% di volume e al 5% in peso, peso specifico non inferiore a 2.200 kg/cm³ e resistenza al gelo. Devono comunque essere conformi alle norme DIN 1850. La pavimentazione deve essere posata previa predisposizione di letto uniforme di sabbia di frantumazione, di granulometria non superiore ai 5 mm, per uno spessore di 6/8 cm. Prima della stesura della sabbia vanno predisposte le bordure laterali, poste su fondazione in calcestruzzo. Il supporto su cui viene stesa la sabbia deve avere la stessa pendenza della pavimentazione finita. I masselli dovranno essere posati il più serrati possibile, con tessitura tale da esaltare l'effetto autobloccante. Dopo la posa viene steso un leggero strato di sabbia 0/2 mm, che viene spazzato in modo da penetrare nei giunti sino al completo riempimento. Deve essere infine effettuato il compattamento mediante vibratore-compattatore a cilindri in caucciù.

Per le pavimentazioni in grigliato valgono le stesse considerazioni e prescrizioni suddette. Il manufatto dovrà avere forma tale da garantire un rapporto del 60% di erba e del 40% di cemento. Dopo la posa della pavimentazione devono essere intasati i vuoti con miscela di sabbia fine di lago e torba, quindi devono essere seminati con miscugli adeguati.

Art. 47

Marciapiedi

Verranno eseguiti su fondazione in calcestruzzo di cemento del tipo di spessore previsto dagli elaborati di progetto e dall'Elenco Prezzi, con sovrastante tappeto di usura in conglomerato bituminoso di tipo chiuso dello spessore di cm. 2. Saranno contenuti da cordonato di cemento o di granito posto in opera su massetto in calcestruzzo di cemento delle dimensioni previste dai disegni di progetto e, comunque, di spessore minimo di cm. 10, stuccando successivamente i giunti con malta di cemento. A fianco del marciapiede sarà collocata la zanella, murata con malta cementizia su fondazione in calcestruzzo.

Art. 48

Fognature in P.V.C.

Per le fognature a gravità in P.V.C. del tipo 303/1 e in pressione, la Ditta Appaltatrice dovrà segnalare alla D.L. entro 15 giorni dalla stipula del contratto di appalto, la ditta fornitrice delle tubazioni in P.V.C., onde poter avere libero accesso allo stabilimento di produzione per verificare nelle linee essenziali il procedimento di fabbricazione dei manufatti ed appurare la qualità dei materiali usati ed i dosaggi. Tutti i tratti di fognatura a gravità dovranno infatti assicurare la perfetta tenuta idraulica a norma della vigente legislazione in materia d'inquinamento. All'uopo si richiederanno prove a tenuta su tratti di fognatura indicati dalla D.L. e dai collaudatori, in funzione delle particolari difficoltà logistiche con particolare riguardo al traffico veicolare.

Per quanto riguarda le modalità d'esecuzione delle prove e quelle di accettazione della tenuta idraulica, si procederà come di seguito descritto, in considerazione anche del fatto che le tubazioni in P.V.C. risultano assolutamente impermeabili. In corrispondenza dei pozzetti d'ispezione ubicati alle estremità della tratta di prova, la fognatura verrà tamponata con muratura di mattoni pieni intonacata a cemento. Si procederà poi a riempire d'acqua la tratta di prova fino a raggiungere una altezza di colonna d'acqua pari a 4 ml misurati dal fondo fogna in corrispondenza del punto più a valle della tratta di prova. Si curerà di mantenere tale livello per ventiquattro ore, successivamente alle quali verrà registrato ogni ulteriore apporto d'acqua che si rendesse necessario, per altre ventiquattro ore; affinché le prove di tenuta idraulica diano esito positivo si dovrà verificare che l' apporto nelle seconde ventiquattro ore sia inferiore al prodotto tra la superficie bagnata dei pozzetti d'ispezione compresi nella tratta di prova e la velocità di filtrazione ammissibile di 10^{-7} cm/sec. Gli oneri susseguenti all'approntamento delle tratte di prova e all'esecuzione delle prove stesse sono a carico dell'Impresa Appaltatrice. Parimenti saranno a carico dell'Impresa tutti i controlli che la D.L. richiederà sui manufatti in opera e accantonate in cantiere, comprese le prove a distruzione.

Art. 49

Fognature prefabbricate in cls con anello di tenuta idraulica in gomma

La condotta di fognatura dovrà essere realizzata con tubi di cemento vibrocompressi circolari con giunzione a bicchiere ed anello di tenuta in gomma con base di appoggio piana e lunghezza di almeno ml. 2,00; gli elementi saranno dotati di incastro a bicchiere ed anello di tenuta in neoprene incorporato nel giunto mediante apposita linguetta annegata nel getto e la messa in opera avverrà, previa applicazione sul maschio di apposito lubrificante, utilizzando, per l'innesto fra un elemento ed un altro, apposita attrezzatura "tiratubi" per evitare danneggiamenti del manufatto stesso. Le tubazioni dovranno rispondere alle norme DIN 4032 e conformi ai requisiti previsti dalla IV classe di resistenza della normativa CTE/ICITE/CNR. La Ditta Appaltatrice dovrà segnalare alla D.L. entro 15 gg. dalla stipula del contratto d'appalto la ditta fornitrice dei manufatti prefabbricati. La D.L. dovrà avere libero accesso allo stabilimento di produzione per verificare nelle linee essenziali il procedimento di fabbricazione dei manufatti ed appurare la qualità dei materiali usati ed i dosaggi del cls. I tubi dovranno essere lisci internamente e di spessore tale da resistere ai carichi dovuti al rinterro ed ai sovraccarichi stradali fino ad uno spessore minimo del ricoprimento pari a 30 cm e comunque per le profondità di posa previste dagli elaborati di progetto; la rispondenza prescritta di tali manufatti alle norme DIN 4032 dovrà essere verificata a cura e spese della Ditta Appaltatrice con apposite prove di carico a rottura, presso un laboratorio ufficiale designato dalla D.L.. I manufatti di cui sopra, preventivamente verniciati all'interno, saranno assemblati su platee di calcestruzzo armato, come da disegni allegati, perfettamente spianate e lisce in modo da rendere agevoli le operazioni di montaggio di pezzi contigui. Non è categoricamente ammesso l'uso dei cunei di qualsiasi natura per ripristinare eventuali avvallamenti della platea di fondazione, ma gli eventuali piani di posa dovranno essere realizzati esclusivamente in malta cementizia. Il rinfilanco, per le fognature con anello di tenuta in gomma, sarà effettuato per gli spessori di progetto, con strati successivi di sabbione di fiume o di cava, di 3 mm di pezzatura max, scevro da arbusti, fogliame, per gli spessori di progetto. Per la movimentazione ed il montaggio dei manufatti è vietato servirsi di fori ubicati in chiave o sui fianchi dei condotti, dovendosi quest'ultimi presentare senza soluzioni di continuità fin dal loro arrivo dalla fabbrica costruttrice.

Prima del collaudo delle opere si dovrà procedere alla pulizia interna dei condotti. Le procedure di collaudo prevedranno oltre agli usuali controlli anche prove di tenuta idraulica da verificare con una pressione interna pari ad una colonna d'acqua massima di 5 ml, mantenuta per un periodo di 24 ore successive all'accertata completa saturazione di tutta la tratta di prova. Le lunghezze delle varie tratte di prova saranno decise dalla D.L. e dai Collaudatori, in funzione delle particolari difficoltà logistiche con riguardo al traffico veicolare. Tutti gli oneri susseguenti all'approntamento delle tratte di prova, quali muretti di tamponamento provvisori, rialzamento dei pozzetti d'ispezione, ecc., saranno a totale carico dell'Impresa Appaltatrice delle opere. Per quanto riguarda le modalità d'esecuzione della prova e quelle d'accettazione della tenuta idraulica, si procederà come di seguito

descritto. In corrispondenza dei pozzetti d'ispezione ubicati alle estremità della tratta di prova, la fognatura verrà tamponata con muratura di mattoni pieni intonacata a cemento. Si procederà poi a riempire d'acqua la tratta di prova fino a raggiungere una altezza di colonna d'acqua pari a 5 ml misurati dal fondo fogna in corrispondenza del punto più a valle della tratta di prova. Si curerà di mantenere tale livello per 24 ore, successivamente alle quali verrà registrato ogni ulteriore apporto d'acqua che si rendesse necessario, per altre 24 ore. Perché la prova di tenuta abbia esito positivo si dovrà riscontrare che il totale degli apporti nelle seconde 24 ore, misurato in cm³/sec sia inferiore al prodotto tra la superficie bagnata della tratta di prova misurata in cmq, e la velocità di filtrazione ammissibile assunta pari a 10⁻⁷ cm/sec. Parimenti saranno a carico dell'Impresa tutti i controlli che la D.L. richiederà sui manufatti in opera e accantonati in cantiere, comprese le prove a distruzione. I condotti in oggetto saranno verniciati internamente a tutta sezione, e comunque nelle parti a contatto con liquami e gas di fogna, con prodotti epossidici ed epossicatramosi come da specifico art. del presente Capitolato. L'Impresa ha l'onere di verniciare i tubi prima della messa in opera. In ogni caso si dovrà curare che i tubi con anello di giunzione in gomma siano verniciati anche sulle superfici su cui è montata la guarnizione stessa e sulle superfici d'estremità dei tubi. L'anello di tenuta in gomma non deve mai pervenire a contatto con prodotti epossidici o epossicatramosi ancora non perfettamente asciutti. Inoltre l'anello di tenuta in gomma dovrà essere tale da superare i test di degradazione chimico-biologica previsti per i prodotti epossidici ed epossicatramosi. All'uopo la D.L. può richiedere prove di allungamento e schiacciamento fino a rottura su anelli invecchiati artificialmente in colture di batteri e soluzioni acide, sottoposti a 5000 cicli termici 0° - 80°.

Art. 50

Trattamenti protettivi superficiali

Tipo di vernici componenti. I tubi, i giunti dei tubi, i pozzetti ed i manufatti d'ispezione, dovranno essere verniciati in tutte quelle parti che verranno a trovarsi a contatto con liquami, mediante vernici a base epossidica o epossicatramosa aventi una composizione quale risulta dalla seguente tabella, in cui sono riportate le percentuali minima, ottimale e massima dei diversi componenti.

			epossidiche ott. max.			epossicatramose min. min. ott. max.		
Pece di catrame	--	--	--	15	30	--	Resine	30 50 -- 25 30 --
Solvente	--	--	15	--	--	25		
Carica e pigmenti	--	--	55	--	--	35		

Tutti i componenti dovranno essere di buona qualità, in particolare la pece di catrame deve essere ricavata dalla distillazione di carbon fossile, e le cariche devono essere tali da migliorare, o comunque non peggiorare, le caratteristiche chimiche e meccaniche del prodotto. Il rivestimento andrà applicato in due mani, su superfici ben spazzolate e prive di tracce di unto o di grasso, sino a raggiungere gli spessori di progetto. Se le superfici da trattare si presentano umide, le due mani di cui sopra dovranno essere precedute da una mano di imprimitura con prodotto emulsionante in acqua tale da garantire la perfetta aderenza del rivestimento al supporto. Le mani successive andranno applicate a pennello; è ammesso l'uso delle pistole a spruzzo senza aria. Nel caso di trattamento applicato in opera, l'Appaltatore dovrà assumere le misure di sicurezza necessarie, come la ventilazione dei condotti e dei locali di verniciatura, la protezione dei solventi da fiamme libere o scintille, ecc. Il condotto dovrà essere mantenuto libero da acqua sino a polimerizzazione completamente avvenuta. Il materiale usato per il trattamento dovrà superare le prove sotto elencate da effettuarsi sia sul prodotto, sia in opera.

Prove sul prodotto. Andranno eseguite sia su rivestimenti applicati a lamierini in acciaio, secondo le norme UNI 4715/2, e lasciate indurire per 15 gg. a +20°C, sia in opera, a giudizio della D.L.:

a) prove chimiche. Consistono nell'immersione, per la durata di 60 giorni, nelle seguenti soluzioni:

Epossidiche		Epossicatramose			
		%	°C	%	°C
Acido	lattico	15	50	5	40
Acido	cloridrico	25	60	5	40
Acido	fosforico	50	55	20	50
Acido	solforico	50	55	20	50
Idrossido di sodio		50	50	15	70
Idrato di ammonio		10	45	10	40
Benzina avio		100	50	100	50
Deterg.sin.anionici		0,5	55	0,5	50
Idrogeno solforato		satura	50	satura	50

Spessore di prova pari a quello di progetto.

Al termine dell'immersione la superficie del prodotto si deve presentare integra e senza verniciature.

b) Prova di degradazione microbica. Il trattamento, sottoposto a colture di microbatteri a 42°C per 30 giorni, deve superare la prova senza denunciare segni di deterioramento. Spessore di prova pari a quello di progetto.

c) Prova di durezza. Si effettua secondo le norme UNI 4715/7. Spessore di prova 100 microns.

d) Prova di imbutitura. Si effettua con l'apparecchio di Erichsen, e deve dare una penetrazione minima di 4 mm. prima della rottura del film di vernice. Spessore di prova 100 microns.

e) Prova di impermeabilità. Non si deve verificare alcuna alterazione né assorbimento d'acqua dopo l'immersione in acqua distillata a 20°C per 15 giorni, secondo le norme UNI 4715/15. Spessore di prova 100 microns.

f) Prova di resistenza all'usura. Il rivestimento dovrà presentare resistenza all'usura per sabbatura misurata col sistema A.S.T.M. D 958 - 51 non inferiore a 800 litri di sabbia per millimetro di spessore. Spessore di prova 400 microns.

g) Prova di aderenza ai manufatti. Il rivestimento applicato dovrà fornire un valore di aderenza al manufatto non inferiore a 50 Kg/cmq da controllarsi in laboratorio su appositi provini che potranno essere prelevati dai manufatti già realizzati. Inoltre verrà eseguita una prova di aderenza in situ mediante quadrettatura a scacchiera di almeno 100 quadratini di lato 1 mm. Perché il rivestimento venga accettato è necessario che almeno il 90% dei quadratini si mantenga aderente al supporto.

h) Prova di spessore. Si effettueranno misurazioni di spessore in opera in ragione di 1 ogni 500 mq di rivestimento realizzato. Per l'accettazione non si dovranno rilevare spessori inferiori a quelli prescritti di più del 10%.

Le prove potranno essere effettuate sia su provini opportunamente predisposti sia prelevandoli da manufatti già in opera, a giudizio della D.L.. I laboratori di prova saranno indicati dalla D.L. e tutte le spese necessarie per i predetti controlli saranno a totale carico della Ditta Appaltatrice. L'Appaltatore dovrà garantire il rivestimento protettivo per la durata di 2 anni successivi al collaudo dell'opera, e per tale periodo dovrà provvedere senza alcun compenso a tutte le riparazioni che si rendano necessarie a causa di deficienze del prodotto o di cattiva applicazione.

Art. 51

Pozzetti d'ispezione della fognatura - Camerette - Chiusini in ghisa

I pozzetti d'ispezione della fognatura previsti nel presente progetto sono del tipo prefabbricato o gettati in opera secondo gli schemi previsti nei disegni di progetto. Le dimensioni interne dei pozzetti circolari saranno delle dimensioni \varnothing 120 cm ed avranno spessore tale da sopportare senza alcuna fessurazione i massimi carichi dovuti sia al rinterro che ai sovraccarichi stradali. Gli elementi prefabbricati, avranno giunti predisposti per l'inserimento dell'anello di tenuta idraulica in gomma o un riporto di malta espansiva al fine di renderli perfettamente impermeabili; per essi è infatti richiesto lo stesso grado di tenuta idrica dei condotti di fognatura. Solo dietro specifico assenso della D.L. potranno accettarsi giunzioni con appositi collanti che comunque non esonerano l'Appaltatore dalle garanzie di tenuta idraulica ora citate. I manufatti prefabbricati d'ispezione recheranno ad interasse di 33 cm gradini in ghisa sferoidale alla marinara per l'accesso sul fondo del condotto. Tali gradini, del \varnothing 25 mm, larghi 35 cm, sporgenti 20 cm dai fianchi dei pozzetti, ed in questi infissi in maniera stabile e durevole, saranno verniciati con vernice bituminosa a caldo. Le pareti dei pozzetti invece, saranno verniciate con prodotti epossidici - epossicatramosi secondo le modalità e gli spessori di progetto.

Il chiusino d'ispezione, del tipo in ghisa, sarà circolare con passo di 60 cm, telaio monolitico, superficie carrabile mandorlata antisdrucchiolo recante lo stemma del Comune di Morrovalle e la scritta - "Comune di Morrovalle - Fognatura", e sarà dimensionato in modo tale da resistere ai massimi carichi stradali sia statici che dinamici. Il telaio sarà saldamente permanentemente assicurato al pozzetto d'ispezione a mezzo di getto di malta di cemento a base di cemento pozzolanico d'altoforno di classe minima 425 Kg/cm²., mediante casseforme circolari o camere d'aria per proteggere da sbavature l'interno del pozzetto, fino al ricoprimento delle asole del telaio e comunque al disotto del piano stradale definitivo di almeno 3-4 cm.. Nel caso di appoggio diretto del telaio sull'elemento di testa del pozzetto, si dovrà eseguire un getto di cls cementizio a rigiro, debitamente armato con tondino di ferro, affinché il telaio non abbia a subire spostamenti neanche in conseguenza a sensibili azioni orizzontali sullo stesso.

Le camerette e gli scaricatori di piena saranno realizzate gettate in opera, in conformità ai disegni di progetto e secondo le disposizioni che darà la D.L..

Art. 52

Segnaletica stradale

QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DELLE ATTREZZATURE -PROVE DI CONTROLLO

I materiali e le attrezzature da impiegare nella esecuzione degli interventi, dovranno essere di ottima qualità e corrispondere, per dimensioni, peso, specie di lavorazione, eventuale provenienza, ecc., alle caratteristiche stabilite dal presente Capitolato; dovranno inoltre avere caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle Leggi vigenti in materia e in particolare a quanto stabilito dal Codice della Strada e relativo Regolamento di attuazione; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio. Tali caratteristiche devono essere rispettate per le forniture di elenco prezzi, anche se non esplicitamente descritte negli articoli di elenco e si intendono compensate nei prezzi unitari.

Fatta eccezione per i casi speciali previsti dal Capitolato, l'Impresa provvederà ad approvvigionarsi in genere dei materiali occorrenti dalle fabbriche di sua convenienza, purché dette provviste corrispondano alle caratteristiche stabilite dal Capitolato stesso. In ogni caso tutti i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed essere accettati dalla D.L. L'accettazione dei materiali da parte della D.L. dei servizi non pregiudica tuttavia il diritto dell'A.C., in qualsiasi momento, anche dopo la posa in opera e fino ad avvenuta consegna degli impianti all'A.C. stessa, di rifiutare i materiali stessi e gli even-

tuali interventi con essi eseguite che non fossero ritenuti corrispondenti alle condizioni contrattuali; inol- tre l'Impresa rimane sempre unica garante e responsabile della riuscita degli interventi anche per quanto può dipendere dai materiali accettati ed impiegati nell'esecuzione degli interventi stessi.

Qualora la D.L. del servizio avesse rifiutato una qualsiasi provvista come non idonea all'impiego, l'appaltato- re dovrà subito sostituirla con altra corrispondente alle caratteristiche richieste, allontanando immediata- mente dal cantiere, a sua cura e spese, i materiali rifiutati; analogamente l'Impresa dovrà eliminare gli im- pianti rifiutati dalla D.L. come non corrispondenti alle condizioni contrattuali e sostituirli nuovamente a regola d'arte, sempre a sue spese, entro il termine perentorio che verrà stabilito di volta in volta dalla D.L. Non ottemperando l'Appaltatore alle suddette disposizioni, l'A.C. vi provvederà d'ufficio, a tutte spese dell'appaltatore stesso, effettuando la relativa detrazione dagli stati di avanzamento lavori mensili e prov- vedendo ad applicare le relative penali. Su richiesta della D.L., l'Impresa sarà inoltre obbligata, in ogni tempo, a prestarsi per sottoporre i materiali da impiegare o già impiegati alle prove sul posto o di labora- torio ed a tutti gli esperimenti speciali che potrà prescrivere il D.L. per l'accertamento delle loro qualità e caratteristiche. Gli eventuali campioni saranno prelevati, ad esclusiva richiesta della D.L., alla presenza di un rappresentante dell'Impresa che sarà tenuto a sottoscrivere il regolare "Verbale di prelievo"; detti cam- pioni saranno conservati con le modalità e nei luoghi stabiliti dal Supervisore, e successivamente inoltrati ai Laboratori Ufficiali di gradimento della D.L. per la effettuazione delle prove.

Qualora i risultati accertati dai Laboratori Ufficiali evidenziassero una non rispondenza alle specifiche con- tenute nel presente Capitolato, la Stazione Appaltante provvederà ad applicare le relative penali. 41 risul- tati accertati dai suddetti Laboratori saranno sempre riconosciuti validi ed impegnativi a tutti gli effetti del presente appalto. Tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'inoltro dei campioni ai Laboratori ufficiali, nonché le spese per gli esami e le prove effettuate dai Laboratori stessi od in cantiere e il ritiro dei risultati, saranno a completo carico dell'Appaltatore che dovrà assolverle direttamente. Sono pure a carico dell'Appaltatore eventuali ripristini a seguito di prove.

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI INTERVENTI

La valutazione delle varie opere nonché delle somministrazioni e prestazioni oggetto dell'appalto sa- rà sempre effettuata con misure geometriche, in relazione a quanto previsto dai relativi prezzi del computo estimativo allegato al presente Capitolato, nonché dalle prescrizioni particolari stabilite in appresso. Il rilevamento delle misure e delle quantità dovrà sempre essere eseguito sul luogo degli interventi in contraddittorio fra gli incaricati della D.L. e dell'Impresa; l'Impresa stessa sarà tenuta a rilevare tempestivamente la misura di quelle opere e delle somministrazioni che in prosieguo di la- voro non potessero più essere compiutamente accertate; in mancanza di tempestive misurazioni in contraddittorio, l'Assuntore sarà tenuto ad accettare la valutazione insindacabile che sarà fatta dalla D.L. Se l'Appaltatore, senza opposizione della D.L., nel proprio interesse o di propria iniziativa, im- piegherà materiali o eseguirà lavori di dimensioni eccedenti o di caratteristiche superiori a quelle previste in contratto non avrà diritto ad alcun aumento dei prezzi. Se invece verrà riscontrata dalla D.L. una minore dimensione o una inferiore qualità dei materiali e degli interventi, i prezzi convenu- ti saranno ridotti in proporzione alle diminuite dimensioni o alla inferiore qualità. Nei prezzi della manodopera è compreso ogni onere per portare il personale sul cantiere pronto, con gli attrezzi di la- voro, dispositivi di protezione individuale (DPI) e l'attrezzatura minuta nel rispetto delle norme vi- genti fra cui quelle dell'ALS o altre autorità delegate, e per riportarlo alla sede aziendale. Nei prezzi dei noli è compreso ogni onere per dare il macchinario "a caldo" e funzionante e, salvo contraria de- scrizione, con l'operatore. Nei prezzi dei materiali è compreso ogni spesa per fornirli sul luogo di impiego; in particolare nei prezzi dei segnali e pannelli sono compresi tutti gli accessori, quali attac- chi o quant'altro necessario per l'installazione o richiesto dal capitolato per dare l'opera compiuta a regola d'arte. Nei prezzi delle opere compiute è compreso ogni onere derivante dal capitolato; nelle voci ove si fa riferimento a materiali si deve intendere che essi debbono essere forniti come descritto per le singole forniture o specificato in generale; tutti i materiali di consumo sono comunque sempre compresi nel prezzo delle opere compiute. Sono compresi altresì tutti gli oneri per portare il personale al posto di lavoro e per riportarlo alla sede aziendale; i costi delle attrezzature e dei mezzi impiegati

per dare gli interventi completi ed eseguiti a perfetta regola d'arte sono compresi nei prezzi unitari. Segnaletica orizzontale STRISCIE verranno misurate le quantità effettivamente dipinte; il che vuol dire che per linee discontinue si conteggeranno solo i tratti tinteggiati FASCE ATTRA- VERSAMENTO PEDONALE a misura secondo la superficie effettivamente tinteggiata LETTERE a corpo secondo la superficie convenzionale del rettangolo circoscritto dalla lettera FRECCE a corpo secondo la superficie convenzionale del rettangolo circoscritto dalla freccia TRIANGOLI a corpo secondo la superficie convenzionale del triangolo circoscritto dal simbolo VARIE misura secondo la figura geometrica contenuta nel perimetro: (esempio: isole di traffico e testate di aiuole)

PRESCRIZIONI TECNICHE SEGNALETICA ORIZZONTALE

CRITERI GENERALI

I requisiti generali principali a cui dovranno rispondere gli impianti di segnaletica orizzontale sono i seguenti:

- a) visibilità diurna
- b) visibilità notturna c)
- antiscivolosità
- e) rimovibilità (limitatamente ai materiali di categoria).

Per le opere di segnaletica orizzontale dovranno essere soddisfatti e garantiti I requisiti minimi, ad ogni applicazione, dal momento della messa in opera per tutto il periodo di vita utile, che durante il periodo di durata dell'appalto, dopo l'ultima applicazione è pari a:

- 2 anni per i colati plastici a freddo (bicomponente)
- 2 anni per i termoplastici su pavimentazioni bituminose
- 6 mesi per le vernici spartitraffico su pavimentazioni bituminose
- 6 mesi per le vernici spartitraffico su granito o porfido

CLASSIFICAZIONE DEI PRODOTTI VERNICIANTI PER USO SEGNALETICA ORIZZONTALE

I materiali da utilizzare per la segnaletica orizzontale si classificano nel seguente modo: A) pitture a freddo premiscelate con microsfere di vetro;

B) strisce laminate autoadesive, retroriflettenti con preinserimento di materiali ad alto indice di rifrazione.

C) strisce in bicomponente colato plastico a freddo.

Per la classe "A" occorre tener conto, dove richiesto, dell'applicazione di microsfere di vetro o- stspruzzate al fine di ottenere dai prodotti vernicianti posti in opera un maggiore grado di retroriflessione ed una visibilità notturna immediata.

SPECIFICHE TECNICHE DEI PRODOTTI E DELLE MODALITA' DI APPLICAZIONE

A.-Pitture a freddo premiscelate con microsfere di vetro.

La pittura deve essere costituita da una miscela di resine e plastificanti, da pigmenti e materiali riempitivi, da microsfere di vetro; il tutto disperso in diluenti e solventi idonei.

A.1. Colori delle pitture

I colori di fornitura delle pitture devono rispondere alle seguenti tinte della scala

R.A.L.(Registro colori 840 HR):

- bianco : RAL 9016
- giallo : RAL 1007
- blu : RAL 5015

La determinazione del colore è eseguita in laboratorio dopo l'essiccamento della stessa per 24 ore. La pittura non deve contenere alcun elemento colorante organico e non deve scolorire al sole.

A.2. Caratteristiche chimico-fisiche

1 - Massa volumica ($T=20\pm 2^{\circ}\text{C}$) 1,6 - 1,9 g/cm³

2 - Residuo non volatile 76 - 85g /100 g

3 - Quantità pigmenti (*) ≥ 17 g/100 g

(**) ≥ 14 g/100 g

4 - Quantità microsfere premix

- strade illuminate $\geq 20\%$

in aggiunta, per strade non ben illuminate: Quantità microsfere postspruzzate ≥ 100 g/m²

Metodi di prova per le prove: "1", "2", "4"

1 - F.T.M.5. 141a-4184

2 - ASTM D-2832

3 - F.T.M.5. 141a-4021

(*) Riferito solo al biossido di titanio (TiO₂) [bianca], con esclusione di eventuali cariche

(**) Riferito solo al cromato di piombo [gialla], con esclusione di eventuali cariche

A.3. Tempo di essiccazione

La pittura applicata in strato di 400 micron di film secco sulla superficie stradale (manto bituminoso, manto bituminoso drenante), alla temperatura dell'aria compresa tra +10°C e +40°C ed umidità relativa non superiore al 70%, deve asciugarsi entro 120 minuti dall'applicazione. Trascorso tale periodo di tempo la pittura non deve sporcare o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito. Per spessori diversi, il tempo previsto sarà proporzionale.

A.4. Potere coprente

Il potere coprente della vernice non dovrà superare 1,5 mq/Kg (ASTM-D 1738) A.5.

Dosaggio

Le quantità minime di pittura da applicare, nel caso della periodicità prevista come base in capitolato e comunque per ogni intervento anche al di fuori del canone, sono le seguenti:

a - Su pavimentazione drenante

- interventi su pavimentazione nuova

o primo intervento dell'appalto: 1200 g/m²

- interventi di ripasso: 1000 g/m²

b - Su pavimentazioni di qualsiasi altro tipo

- interventi su pavimentazione nuova

o primo intervento dell'appalto: 1100 g/m²

- interventi di ripasso: 1000 g/m²

B. - Strisce laminate autoadesive prefabbricate, retroriflettenti con preinserimento di materiali ad alto indice di rifrazione.

La striscia laminata deve essere costituita da laminati elastoplastici autoadesivi costituiti da polimeri di alta qualità, contenenti microgranuli di materiale speciale ad alto potere antisdrucchiolo, di pigmenti stabili nel tempo e con microsfere di vetro con ottime caratteristiche di rifrazione.

I laminati devono essere facilmente applicabili su qualunque tipo di superfici: manto bituminoso drenante o meno, pavimentazioni in pietra; essi potranno essere posti in opera sia incassandoli in pavimentazioni nuove, mentre in manto è ancora caldo, sia su pavimentazioni esistenti utilizzando un primer per facilitarne l'adesione. Devono essere inoltre impermeabili, idrorepellenti, antiderapanti, resistenti alle soluzioni saline, alle escursioni termiche ed all'abrasione.

B.1. Colori dei laminati

I colori di fornitura dei materiali vernicianti devono rispondere alle seguenti tinte della scala

R.A.L.(Registro 840 HR).-

- bianco : RAL 9016

- giallo : M 1007

La determinazione del colore è eseguita in laboratorio dopo l'essiccamento della stessa per 24 ore. La pittura non deve contenere alcun elemento colorante organico e non deve scolorire al sole.

B.2. Caratteristiche della striscia laminata autoadesiva. Da dichiarare da parte della Ditta fornitrice.

C. - Strisce in bicomponente colato plastico a freddo.

La striscia o fascia deve essere costituita da plastica a freddo a due componenti per la marcatura stradale durevole su strati bituminosi su base di resine acriliche reattive senza solventi per la marcatura stradale spesso ad alta elasticità, resistente alle intemperie ed all'attrito esente da cloro, sostanze aromatiche a cromato di piombo. Le strisce in bicomponente plastico devono essere facilmente applicabili su superficie bitumata e garantire un'ottima visibilità di giorno, di notte e sul bagnato, facilitata anche dallo spessore in rilievo delle stesse pari a mm. 2-3; esse potranno essere poste in opera su pavimentazioni esistenti utilizzando un primer per facilitarne l'adesione. Devono essere inoltre elastiche, antisdrucciolevoli, resistenti alle soluzioni saline, alle escursioni termiche ed all'attrito.

C.1. Caratteristiche della striscia laminata autoadesiva. Da dichiarare da parte della Ditta fornitrice. MICROSFERE

PRESENTI NEI PRODOTTI VERNICIANTI Caratteristiche delle sfere di vetro

Le sfere di vetro dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità, di bolle d'aria e, almeno per il 50% del peso totale, dovranno avere forma sferica, con esclusione di elementi ovali e non dovranno essere saldate insieme. L'indice di rifrazione non dovrà essere inferiore ad 1,50 usando per la determinazione il metodo della immersione con luce al tungsteno. Le sfere non dovranno subire alcuna alterazione alla azione di soluzioni acide tamponate a PH 5 - 5,3 o di soluzione normale di cloruro di calcio o di sodio.

La percentuale in peso delle sfere contenute in ogni Kg. di vernice premiscelata dovrà essere > 20% o > 33%, in funzione dell'illuminamento della strada.

Granulometria

Le granulometrie delle microsfere presenti nei prodotti vernicianti descritti ai punti A,B,C, devono essere le seguenti:

setaccio ASTM materiale setaccio ASTM materiale standard (mm) passante % standard (mm) passante % (premmiscelate) (postspruzzate)

0,230 80 - 100 0,600 90 - 100

0,140 20 - 60 0,300 50-70

0,070 0 - 0 0,100 0 - 0

8.7 - CARATTERISTICHE DI VISIBILITA' NOTTURNA (VALORE DI RETROFLESSIONE)

I valori di visibilità notturna sono rilevati mediante l'apparecchio

"Retroriflettometro a lettura diretta" brevetto n° 55179 A/79.

Il valore di lettura dello strumento in mV (millivolt) si trasforma in mcd/m²/lx moltiplicandolo per 0,3.

Si accettano anche in alternativa classifiche basate sull'apparecchio ECOLUX - L.C.P.C. bianco giallo

vernice 96 93

termoplastico 96 93

misura in mcd/m²/lx

tempo minimo di misura dall'applicazione:

- 60 gg. Per strade illuminate (microsfere > 20%)

- 90 gg. Per strade poco illuminate (microsfere >30% circa)

8.8 - VISIBILITA' NOTTURNA SU PAVIMENTAZIONE BAGNATA E DURANTE LA PIOGGIA

Per visibilità notturna su pavimentazione bagnata si intende la quantità di luce (luminanza) riflessa dal segnale orizzontale sul quale è stata versata dall'acqua in modo da ricoprirlo uniformemente. Per visibilità notturna durante pioggia si intende la quantità di luce (luminanza) riflessa dal segnale orizzontale durante pioggia. I materiali dovranno essere visibili quando sono bagnati e durante pioggia ad una distanza minima definita nella seguente tabella:

Larghezza della striscia Distanza minima di visibilità in metri in cm. striscia di corsia striscia di margine*

12-25 30 40

25-50 40 50

*striscia destra di margine

I valori delle differenti distanze di visibilità corrispondono a quelle della segnaletica stradale orizzontale valutate secondo la pubblicazione C.I.E. N. 73. Le

distanze riportate nella tabella, per le varie larghezze delle strisce, corrispondono approssimativamente ad un valore di RL del materiale bagnato e durante pioggia di 25 mcd.m⁻².lux⁻¹

ANTISCIVOLOSITA'

L' SRT è il parametro che definisce la caratteristica di antiscivolosità di un segnale stradale orizzontale bagnato, misurata mediante l'attrito a bassa velocità di un cursore di gomma su tale segnale (Skid Resistance Test), operando una media su un determinato numero di misure. E' particolarmente importante per i passaggi pedonali.

A partire dal giorno dell'applicazione e per tutto il periodo di vita utile, il valore minimo del coefficiente di antiscivolosità del segnale orizzontale non deve essere inferiore a 45 SRT.

I valori di:

- retroriflessione

- visibilità notturna sul bagnato

- antiscivolosità

minimi esposti ai punti precedenti, 8.7 , 8.8 , 8.9 , devono essere garantiti sulle pavimentazioni bituminose.

8.10 - RIMOVIBILITA' (SEGNALETICA TEMPORANEA)

I materiali per segnaletica orizzontale temporanea, applicati secondo le modalità previste dal fabbricante, devono poter essere rimossi dalla superficie stradale, al termine degli interventi e comunque per almeno sei mesi, intatti oppure in pezzi consistenti, senza provocare danni, deformazioni, rotture alla pavimentazione e senza lasciare residui permanenti. La rimozione deve essere eseguita senza l'applicazione di calore, solventi, frese, agenti chimici, sabbiatura o altre tecniche simili. Eventuali tracce di adesivo/primer possono essere tollerate purché queste ultime spariscano entro due settimane dal giorno della rimozione, sotto l'azione del traffico.

CONTROLLO SULLA QUANTITA' DEL PRODOTTO POSTO IN OPERA E PENALI

Le pitture omologate per tipo e composizione dovranno essere poste in opera nelle quantità indicate (g/m²) nel capitolato e/o nell'omologazione.

Il controllo della corrispondenza del materiale alle specifiche richieste dal capitolato e/o previsto nell'omologazione (è valido ovviamente il valore più restrittivo) è prevista con valutazioni sulle confezioni di pittura che la ditta porta sul cantiere della posa in opera e/o con prove di laboratorio su campioni prelevato dai serbatoi della Ditta all'atto della posa in opera.

Il controllo delle quantità potrà avvenire generalmente nei seguenti due modi, fermo restando la possibilità per la D.L. di fare ogni altra prova riterrà necessaria:

a. - Controllo all'atto della posa in opere

La D.L., all'atto della posa in opera delle pitture provvederà a porre sulla pavimentazione dei lamierini di acciaio sottile (spessore = 0,5 mm), lunghi 50 cm (senso di marcia della pitturazione) e larghi 30 cm, in modo che la macchina spruzzatrice o colatrice possa, nel suo movimento naturale, ricoprire il lamierino di pittura.

Il supporto dovrà essere posizionato mentre la macchina è in movimento. L'operatore della macchina non dovrà variare in alcun modo l'erogazione della pittura mentre ciò avviene fino a ricoprimento del supporto. La misura dello spessore ottenuta mediante uno spessimetro a rilevazione magnetica, su tutta la superficie darà i termini per il calcolo delle quantità per metro quadrato di materiale posto in opera tramite il valore di densità omologata per la pittura in esame.

I lamierini di prelievo saranno tanti quanti riterrà necessari. La D.L. ed il risultato da essi certificato dovrà essere indicato, in accordo con l'impresa, all'atto del prelievo.

a.1. - Penali

Qualora le quantità previste non corrispondono alla richiesta, è facoltà della D.L. chiedere un ulteriore intervento manutentivo proporzionalmente alla quantità di prodotto steso e quello richiesto l'Appaltatore è obbligato a ottemperare alla richiesta, fermi restando gli importi previsti nel contratto di appalto.

Ogni conseguenza di questo procedimento è a carico dell'Appaltatore. Nel caso non venga adempito a quanto sopra descritto, l'Ente appaltante procederà all'applicazione delle penali di cui al successivo art.17 del presente capitolato.

b. - Controllo su materiale steso

Per controllare le quantità di pittura poste in opera dopo la stesa si potrà procedere nel modo seguente:

* Prelievo di carota o 10 cm (o maggiore) contenente la striscia (o parte di essa) da controllare.

* Solcatura con idoneo strumento per mettere in evidenza la stratigrafia della pittura con il suo supporto (l'incisore deve avere durezza tale da incidere anche il materiale lapideo di supporto).

* Presa di macrofotografia dell'incisione. con eventuale ingrandimento al microscopio, in modo da ottenere una immagine dello spessore (irregolare) della striscia di pittura. Passaggio allo Scanner (min. 300 dpi) dell'immagine per la sua digitalizzazione e calcolo. Tramite sezioni ravvicinate di almeno 1 mm dell'area della sezione di striscia. Il dato di spessore verrà ottenuto per un numero minimo di tre solchi per ogni campione (solchi e macrofoto potranno anche essere effettuati su strada senza prelievo di carota).

Il valore medio risultante sarà lo spessore da usare per il calcolo, tramite la densità della pittura omologata, della quantità a metro quadrato di pittura stesa. (*) Questo dato sarà riferito alla quantità di pittura stesa nel giorno in cui è stato prelevato il campione controllato, così come risulta dalle contabilità e dagli ordinativi di

lavoro.

b.1 - Penali

In caso di non rispondenza per antiscivolosità o visibilità notturna su pavimentazione bagnata, qualora l'Appaltatore non provvedesse a rimediare immediatamente, si procederà all'applicazione delle penali di cui al successivo art.13 del presente capitolato, fermo restando ogni altra facoltà della Stazione Appaltante.

CONTROLLI DI QUALITA' SUI MATERIALI

I seguenti controlli hanno la finalità di accertare se i materiali formati per un segnalamento orizzontale sono conformi con le prescrizioni fissate nel presente disciplinare.

Al momento della fornitura, l'appaltatore deve far pervenire celermente alla D.L. copia del certificato firmato dalla ditta produttrice che attesti le caratteristiche del prodotto richieste ai punti precedenti, frutto di prove in laboratori ufficiali, e contenente le seguenti indicazioni e caratteristiche in funzione della tipologia di materiale scelto:

VERNICE

- 1) Ragione sociale e indirizzo dell'azienda produttrice
- 2) Ragione sociale e indirizzo dell'azienda fornitrice
- 3) Marchio e denominazione del prodotto
- 4) Tipologia di prodotto (natura del legante)
- 5) Classe e categoria di appartenenza del prodotto
- 6) Percentuale di residuo solido
- 7) Massa volumica
- 8) Percentuale di legante
- 9) Percentuale di biossido di titanio (TiO₂) riferito al residuo solido (per vernici di colore bianco)
- 10) Percentuale di cromati di piombo riferito al residuo solido (per vernici di colore giallo)
- 11) Viscosità in unità Krebs
- 12) Tempo di essiccazione
- 13) Contenuto di microsfere di vetro
- 14) Data di produzione ed eventuale data di scadenza
- 15) Riferimento e data della fornitura

MICROSFERE

- 1) Ragione sociale e indirizzo dell'azienda produttrice
- 2) Ragione sociale e indirizzo dell'azienda fornitrice
- 14
- 3) Riferimento e data della fornitura
- 4) Marchio e denominazione del prodotto
- 5) Tipologia di prodotto, specificando il tipo di trattamento effettuato sulle microsfere
- 6) Data di produzione ed eventuale data di scadenza
- 7) Percentuale di microsfere difettose
- 8) Indice di rifrazione
- 9) Granulometria

TERMOPLASTICO

- 1) Ragione sociale e indirizzo dell'azienda produttrice
- 2) Ragione sociale e indirizzo dell'azienda fornitrice
- 3) Marchio e denominazione del prodotto
- 4) Tipologia di prodotto (natura del legante)
- 5) Classe e categoria di appartenenza del prodotto
- 6) Data di produzione ed eventuale data di scadenza
- 7) Contenuto di legante
- 8) Contenuto di pigmenti e biossido di titanio (TiO₂) (per materiali di colore bianco)
- 9) Punto di rammollimento prima della stabilizzazione al calore
- 10) Percentuale di microsfere premiscelate
- 11) Riferimento e data della fornitura

Durante l'applicazione, al fine di controllare se le caratteristiche dei materiali per la segnaletica orizzontale non sono state modificate al momento dell'applicazione, e quindi non corrispondono più alle prescrizioni di cui ai punti precedenti, possono essere prelevati dal contenitore della macchina applicatrice (senza spruzzare ma facendo colare il materiale dall'ugello della macchina non collegato all'area compressa) dei campioni rappresentativi, prima dell'applicazione del materiale sulla pavimentazione. Ogni campione consiste in due contenitori da 1 litro ciascuno, possibilmente a chiusura ermetica. I due contenitori devono essere riempiti nello stesso momento e nello stesso punto di controllo. Ogni contenitore deve essere corredato da un'etichetta recante le seguenti informazioni:

- a) nome dell'azienda produttrice
- b) nome dell'azienda fornitrice e/o applicatrice c)
- marcio e denominazione del materiale
- d) codice di identificazione e)
- data dell'applicazione
- f) località dell'applicazione

I suddetti campioni devono essere inviati al laboratorio indicato dalla D.L. In laboratorio devono essere eseguite le seguenti prove di identificazione:

- a) VERNICI
- 1) percentuale di residuo solido
- 2) percentuale di legante
- 3) tempo di essiccazione
- 4) densità
- 5) percentuale di microsfere

Criterio di accettazione:

I risultati di tali prove devono corrispondere ai valori ottenuti in laboratorio durante nella fase di controllo di qualità prima dell'applicazione. In caso contrario il materiale facente parte del lotto in esame verrà respinto.

Tutta la segnaletica stradale, verticale ed orizzontale, dovrà essere installata rigorosamente conforme a tipi, caratteristiche, dimensioni e misure prescritte dal regolamento di esecuzione del Nuovo Codice della Strada, approvato con D L G S n° 285/92. I segnali saranno costruiti in lamiera di ferro di prima scelta, dello spessore non inferiore a 10/10 mm. , o in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99 %, dello spessore non inferiore a 25/10 di mm. ; ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro con una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola, oppure - secondo le dimensioni del cartello - mediante opportuni profilati saldati posteriormente. Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di mq. 1, 25 i cartelli dovranno essere ulte-

riormente rinforzati con traverse di irrigidimento saldate secondo le mediane o le diagonali. Qualora, infine, i segnali siano costituiti da due o più pannelli contigui, questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari, in metallo resistente alla corrosione, opportunamente forati e muniti di un sufficiente numero di bulloni zincati. La lamiera di ferro dovrà essere prima decapata e quindi fosfatizzata mediante procedimento di boderizzazione per ottenere sulle superfici della lamiera uno strato di cristalli salini e ancora per la successiva verniciatura. La lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura, sgrassata a fondo, quindi sottoposta a procedimento di fosfocromazione su tutte le superfici. Il materiale grezzo, dopo aver subito i suddetti processi di preparazione, dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti, secondo il tipo di metallo, e la cottura a forno dovrà raggiungere una temperatura di 140°. Il retro e la scatolatura dei cartelli verrà rifinito in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico. La pellicola catarifrangente dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del cartello, nome convenzionale a "pezzo unico", intendendo definire con questa denominazione un pezzo intero di pellicola, sagomato secondo la forma del segnale, stampato, mediante metodo serigrafico con speciali paste trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli e, infine, protetto da apposito trasparente di finitura che garantisca l'inalterabilità della stampa. Le pellicole catarifrangenti dovranno essere applicate su supporti metallici mediante apposita apparecchiatura che sfrutti l'azione combinata della depressione e del calore, e comunque l'applicazione dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni della Ditta produttrice delle pellicole. Ad evitare foratura, tutti i segnali dovranno essere muniti di attacco standard (adatto a sostegni in ferro tubolari del diam. mm. 60) composto da staffe a corsoio della lunghezza utile di cm. 12 saldate al segnale, da controfori nonché da bulloni pure zincati (e relativi dadi) filettati da cm. 7,5.

I sostegni saranno in ferro del tipo tubolare del diam. 60 o ad arco nelle misure idonee al segnale; potranno essere forniti o messi in opera, a richiesta della D.L., sia sostegni trattati previa fosfatizzazione del grezzo con una mano di antiruggine e due mani di vernice a smalto color grigio, sia sostegni trattati con idonea zincatura a caldo e verniciati. Sul retro dei cartelli dovrà essere scritto il nome dell'Ente proprietario della strada, il nome del fabbricante, nonché l'anno di fabbricazione del cartello e gli estremi dell'ordinanza di apposizione per i segnali di prescrizione.

La posa in opera della segnaletica verticale e orizzontale dovrà essere preventivamente concordata con l'Ufficio competente dell'Ente destinatario della strada stessa.

LAVORI SEMAFORICI CAVIDOTTI - POZZETTI - BLOCCHI DI FONDAZIONI - PALI DI SOSTEGNO

a) Cavidotti 36 - Il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in calcestruzzo dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica; La D.L. potrà ordinare l'uso di tagliasfalto munito di disco diamantato. - rimozione delle lastre in pietra per i tratti di marciapiede con pavimentazione a lastroni; - esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate nel disegno; - fornitura e posa di tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare, con diam. esterno di 100 mm, peso 730 g/m, per il passaggio dei cavi di energia; - la posa delle tubazioni in plastica del diam. esterno di 100 mm verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a uno od a due impronte per tubi del diam. di 110 mm. Detti elementi saranno posati ad una interdistanza massima di 1,5 m, al fine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento dello stesso nel cassonetto di calcestruzzo; - formazione di cassonetto in calcestruzzo dosato a 250 Kg di cemento tipo 325 per mc di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente lisciato in modo che venga impedito il ristagno d'acqua; - il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dal termine del getto di calcestruzzo; trasporto alla discarica del materiale eccedente. Il cavidotto sarà contabilizzato in base alla sua lunghezza effettiva, misurata tra i fili esterni dei pozzetti che lo delimitano. b) Pozzetti con chiusino in ghisa - Formazione di platea in calcestruzzo dosato a 200 Kg di cemento tipo 325 per mc di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua; - formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni e malta di cemento; - conglobamento, nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessate al pozzetto; sigillature con malta di cemento degli spazi tra muratura e tubo; - formazione, all'interno

del pozzetto, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente lisciato; - fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio, per traffico incontrollato, luce netta 50 x 50 cm, peso ca. 90 Kg, con scritta "SEMAFORI" sul coperchio; - riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati; trasporto alla discarica del materiale eccedente. E' consentita in alternativa l'esecuzione in calcestruzzo delle pareti laterali dei pozzetti interrati con chiusino in ghisa. c) Pozzetto prefabbricato interrato E' previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio removibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la pre-disposizione per 37 l'innesto dei tubi in plastica, costruita da zone circolari con parete a spessore ridotto. Dimensioni esterne mm. 720x610. d) Blocchi di fondazione dei pali. - Formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250 Kg. di cemento tipo 325 per mc di impasto; - esecuzione della nicchia per l'incastro del palo, con l'impiego di cassaforma; - fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in plastica del diametro esterno di 80 o di 100 mm per il passaggio dei cavi; - riempimento eventuale dello scavo con materiale di risulta o con ghiaia naturale accuratamente costipata; trasporto alla discarica del materiale eccedente; - sistemazione del cordolo in pietra eventualmente rimosso. L'eventuale rimozione dei cordoli del marciapiede è compresa nell'esecuzione dello scavo del blocco. Il dimensionamento maggiore dei blocchi di fondazione rispetto alle misure indicate in progetto non darà luogo a nessun ulteriore compenso. e) Pali di sostegno I pali per illuminazione pubblica devono essere conformi alle norme UNI-EN 40. E' previsto l'impiego di pali di acciaio di qualità almeno pari a quello Fe 360 grado B o migliore, secondo norma CNR-UNI 7070/82, a sezione circolare e forma conica (forma A2 Norma UNI-EN 40/2) saldati longitudinalmente secondo norma CNR-UNI 10011/85. CASSETTE - GIUNZIONI - DERIVAZIONI - GUAINE ISOLANTI E' previsto l'impiego di cassette stagne in materiale plastico isolante, da posare a muro, su palo o su paline. Per le giunzioni o derivazioni su cavo unipolare, con posa in cavidotto, è previsto l'impiego di muffole tipo 3M SCOTCHCAST o similare. Dette muffole saranno posate esclusivamente nei pozzetti in muratura o prefabbricati. Tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici, saranno ulteriormente protetti agli effetti del doppio isolamento da una guaina isolante di diametro adeguato; tale guaina dovrà avere rigidità dielettrica $> 10 \text{ KV/mm}$; il tipo di guaina (tubo in PVC flessibile diametro 50 mm serie pesante) dovrà comunque essere sempre approvata dalla Direzione Lavori, essere posizionato secondo gli schemi allegati al presente Capitolato Speciale d'Appalto e deve portare il marchio IMQ. POSA CONDUTTORI Per la posa in opera dei cavi l'Appaltatore è tenuto all'osservanza sulle seguenti prescrizioni: - evitare brusche piegature, ammaccature, raschiature, rigature, stiramenti della guaina; - curvare i cavi con raggio non inferiore a quanto indicato dalle norme CEI 20-1 o a quello delle bobine su cui erano avvolti; - effettuare la posa solo se la temperatura dei cavi, per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui possono venire piegati o raddrizzati, è superiore a quella indicata dalle Norme CEI 20-1 art. 5/3/62. E' vietato incorporare i cavi, anche per brevi tratti, direttamente nelle murature; gli attraversamenti di strutture murarie vanno effettuati esclusivamente previa posa di idonee tubazioni di protezione. La trazione del cavo va di regola eseguita a mano, distribuendo opportunamente il tiro. E' ammesso l'uso di mezzi meccanici solo previo benessere della D.L. e comunque utilizzando un dinamometro per il controllo del tiro; l'attacco in testa deve essere effettuato con idonea attrezzatura; la sollecitazione non deve superare il valore indicato dalla Norma CEI 20-1 salvo diverse prescrizioni della Direzione Lavori.

PROTEZIONE DA TENSIONE

Protezione da tensioni di contatto Fermi restando i richiami alle norme C.E.I. ed alle leggi in materia antinfortunistica, vengono ricordate in particolare, le seguenti disposizioni: - la protezione sarà realizzata usufruendo di propria terra rispondente alle norme in vigore; - non raggiungendosi un valore di resistenza di terra soddisfacente, sarà studiato in sede esecutiva, con l'Amministrazione appaltante, un eventuale impianto con interruttore automatico di protezione verso terra; - le prese con contatto supplementare di terra saranno verificate una ad una dopo l'installazione, qualunque siano stati gli accorgimenti adottati nella installazione stessa. Protezione di massima corrente e minima tensione Tutti gli impianti debbono avere la protezione di massima corrente, a mezzo di interruttori automatici, ovvero di valvole a fusibili con cartuccia a fusione chiusa.

IMPIANTO DI TERRA - DISPERSORI

Tutti gli impianti devono prevedere la messa a terra delle lanterne semaforiche e di tutte le altre parti metalliche. Le lanterne e le parti metalliche saranno collegate ad una terra di sezione adeguata, comunque non inferiore ai

50 mmq.; i conduttori di terra e di protezione avranno guaina di colore giallo-verde e saranno di tipo H07 V. La linea dorsale sarà collegata al Dispersore Unico mediante conduttore isolato, della sezione minima di 16 mmq. di tipo H07 V-R, protetto con tubazione nei tratti discendenti. Tenendo conto che il dispersore sarà unico, sia per la protezione contro i fulmini che per la protezione contro i contatti indiretti esso dovrà rispondere alle prescrizioni delle Norme CEI 81-1/1984, 64-8/1987 e 11-8/1989. I dispersori saranno del tipo a puntazza componibile, posati entro appositi pozzetti di ispezione di tipo carreggiabile, in resina rinforzata; tutti i dispersori dovranno essere collegati fra di loro. Sia i dispersori a puntazza, che i pozzetti d'ispezione dovranno essere preventivamente approvati dalla D.L.. I dispersori di terra devono essere posati lontani da corsi d'acqua, da altre condutture o strutture metalliche.

VERNICIATURA DEI PALI E DEI BRACCI

Le verniciature non devono essere eseguite con tempo piovoso o quando le superfici da verniciare non siano perfettamente asciutte. Prima di procedere alla verniciatura, le superfici interessate devono essere ripulite accuratamente dalla ruggine mediante raschiatura con spazzola di acciaio, sabbia, carta vetrata o altro; inoltre se riverniciate, devono essere accuratamente spianate e lisce per eliminare eventuali scabrosità, gocce rapprese, etc. In caso di verniciature a più mani ogni strato deve essere applicato dopo che il precedente sia perfettamente essiccato. A verniciatura ultimata le superfici devono risultare perfettamente omogenee nella tinta prive di grumi o di rugosità; non devono inoltre presentare rigature o riprese causate dal pennello. 39 L'Appaltatore deve adottare tutte le precauzioni ed i mezzi necessari per evitare spruzzi di vernice sui materiali circostanti, ogni traccia di vernice deve essere asportata. Le vernici di scelta dell'Ente Appaltatore, devono di norma essere fornite ed impiegate nei loro recipienti originali, muniti dei marchi e sigilli di garanzia, senza aggiunta di diluenti o travasi incontrollati, salvo diverse disposizioni della D.L. Nel caso di impiego di pali o di bracci, già verniciati con una ripresa di minio di piombo, è prevista l'applicazione di due riprese di smalto sintetico di colore a scelta della D.L. Detta verniciatura, a due riprese di smalto sintetico, sarà eseguita previa raschiatura e spazzolatura delle zone ossidate e l'applicazione di una ripresa di minio di piombo.

COESISTENZA TRA CAVI ELETTRICI E ALTRE CONDUTTURE INTERRATE

a) Parallelismi e incroci tra cavi elettrici appartenenti ad Enti diversi Nei parallelismi i vari cavi possono essere posati alla stessa profondità utilizzando canalizzazioni o tubazioni distinte. Se i cavi sono interrati direttamente la distanza tra i due non deve essere inferiore a 30 cm. Tale prescrizione è valida anche per gli incroci di cavi avente uguale o diversa tensione.

b) Incroci tra cavi elettrici e cavi di telecomunicazione Devono essere rispettate le prescrizioni stabilite dall'art.

4.1.01. - Norme CEI 11-17 Fascicolo 558. c) Parallelismi tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione Devono essere rispettate le prescrizioni stabilite dall'art. 4.7.02 - Norme CEI 11-17 Fascicolo 558. Quando almeno uno dei cavi è posto dentro appositi manufatti (tubazioni, cunicoli, ecc...) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi non è necessario osservare le prescrizioni di cui ai punti b)

c) Incroci tra cavi di energia e tubazioni metalliche (gasdotti, acquedotti ecc...) Devono essere rispettate le prescrizioni stabilite dall'art. 4.3.01 - Norme CEI 11-17 Fascicolo 558. Quando la tubazione metallica è destinata al trasporto distribuzione, accumulo ed utilizzazione di gas naturale con densità non superiore a 0,8 (ad esempio gas metano), vanno applicate le norme di sicurezza antincendio del D.M. 24.11.1984. L'incrocio tra cavi di energia e tubazioni metalliche interrate non deve effettuarsi sulla proiezione di giunti non saldati delle tubazioni non metalliche stesse. Non si devono avere normalmente giunti sul cavo di energia a distanza inferiore a mt. 1 (uno) dal punto d'incrocio. La minima distanza fra le generatrici dei cavi di energia e quelle delle tubazioni metalliche non deve essere inferiore a cm. 50. Tale distanza può essere ridotta ad un minimo di cm. 30 quando una delle due strutture che si incrociano è contenuta in un manufatto di protezione non metallico (ad esempio anche in calcestruzzo armato). Questa condizione è soddisfatta quando si applica al cavo la canaletta di protezione in vetroresina per cavi sotterranei. Il manufatto non metallico deve essere prolungato per almeno cm. 30 per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura. La distanza sopra indicata può essere ulteriormente ridotta previo accordo fra gli Enti interessati, se il cavo e la tubazione sono entrambi contenuti in manufatti di protezione non metallici. Analoghe misure di protezione devono essere adottate nel caso in cui non sia possibile tene-

re l'incrocio a distanza uguale o superiore a mt. 1 (uno) da un giunto sul cavo. e) Parallelismi tra cavi di energia e tubazioni metalliche (gasdotti, acquedotti, ecc..) Devono essere rispettate le prescrizioni stabilite dall'art.

4.3.02 - Norme CEI 11-17 Fascicolo 558. Quando la tubazione metallica è destinata al trasporto, distribuzione, accumulo ed utilizzazione di gas naturale con densità non superiore a 0,8 (ad esempio gas metano), vanno applicate le norme di sicurezza antincendio del D.M. 24.11.1984. Nei parallelismi i cavi di energia e le tubazioni metalliche devono essere posati alla maggior distanza possibile fra di loro. In nessun tratto la distanza misurata in proiezione orizzontale fra le superfici estreme di essi o di eventuali loro manufatti di protezione deve risultare inferiore a cm. 30. Si può tuttavia derogare dalla prescrizione suddetta previo accordo fra gli esercenti: - quando la differenza di quota fra le superfici esterne delle strutture interessate è superiore a cm. 50; - quando tale differenza di quota è compresa fra cm. 30 e cm. 50, ma si interpongono fra le due strutture elementi separatori non metallici, ad esempio applicando al cavo la canaletta di protezione in vetroresina per cavi sotterranei.

f) Serbatoi di liquidi o gas infiammabili Devono essere rispettate le prescrizioni stabilite dall'art. 4.3.03 - Norme CEI 11-17 Fascicolo 558. E' vietato passare cavi di energia a meno di mt. 1 (uno) di distanza dalle superfici esterne di serbatoi contenenti liquidi o gas infiammabili. g) Parallelismi ed incroci tra cavi di energia e metanodotti Deve essere rispettato il Decreto Ministeriale del 24.11.1984: "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0.8".

Art. 53

Cordonati in conglomerato cementizio

Gli elementi prefabbricati dei cordonati in calcestruzzo avranno sezione che sarà di volta in volta precisata dalla D.L. Saranno di norma lunghi cm. 100, salvo tratti di curva a stretto raggio o casi particolari per i quali la D.L. potrà richiedere dimensioni minori. Il calcestruzzo per il corpo delle cordonate sarà dosato a 3,5 q.li di cemento normale per mc. di calcestruzzo finito, con la osservanza, nella sua confezione, delle norme indicate per i calcestruzzi cementizi. L'assortimento degli inerti varierà con curva regolare da 20 a 0 mm. Lo strato superficiale delle cordonate, per le sole facce viste dalla carreggiata, sarà effettuato con impasto di graniglia bianca e polvere bianca, mescolate a Kg. 350 di cemento bianco per mc. di impasto. Lo spessore medio di detto strato superficiale sarà di cm. 2. La resistenza minima a flessione a 28 giorni del conglomerato cementizio dovrà risultare non inferiore ai Kg. 40 / cmq. Gli elementi verranno posati su di un letto di calcestruzzo dosato a 2 q. li di cemento tipo normale per mc. di getto finito, dello spessore indicato dalla D.L. ma comunque non inferiore a cm. 15. Gli elementi verranno posati su di un letto di calcestruzzo dosato a 2 q. li di cemento tipo normale per mc. di getto finito, dello spessore indicato dalla D.L. ma comunque non inferiore a cm. 15. Gli elementi di cordolo verranno posati attestati, lasciando fra le teste contigue lo spazio di cm. 0,5. Tale spazio verrà riempito di malta cementizia dosata a 350 Kg. di cemento tipo 325 per mc. di sabbia.

Art. 54

Riparazione delle pavimentazioni ammalorate

Per l'ordinazione delle tipologie di ammaloramento delle pavimentazioni stradali e dei conseguenti metodi di intervento, deve essere fatto riferimento alle norme CNR 125/88. In particolare, si distinguono i seguenti interventi:

A - Fresatura e ricostruzione dei conglomerati bituminosi : si tratta dell'asportazione degli strati ammalorati con attrezzature che fresano la superficie, in genere con rulli porta-utensili ruotanti attorno a piani orizzontali. Tali fresatrici possono o no essere precedute da apparati per il riscaldamento del materiale da asportare. Le fresatrici a caldo sono da usare solo in lavori da compiere nella buona stagione. Lo spessore del materiale asportato dipende dalla potenza della fresatrice. Si possono, però, ottenere egualmente spessori rilevanti, ripetendo l'operazione sullo stesso punto. Le larghezze di fresature variano da 0,4 a 4,5 m. Alle operazioni di fresatura segue in genere la stesura di materiale fresco (o riciclato in impianto) previa accurata pulizia e stesa di mano d'ancoraggio sulla superficie fresata. Le fresatrici a freddo si possono usare senza la ricopertura, per ridurre rugosità agli strati superficiali.

B - Rigenerazione dell'aderenza e pulizia delle superfici (svernicatura, sgommatura ecc.) fra i trattamenti di

irruvidimento effettuati con sistemi meccanici, particolare importanza riveste la bocciardatura. Essa viene eseguita con l'ausilio di una idonea attrezzatura, munita di dischi o altri utensili fresanti disposti in modo da ottenere una tessitura preferibilmente non orientata secondo solchi longitudinali. Possono essere utilizzate in alternativa irradiatrici con proiezioni e recupero del materiale abrasivo con larghezze di lavoro anche inferiori a

80 cm. La superficie trattata dovrà presentare caratteristiche di uniformità e regolarità in tutte le direzioni (dovranno essere particolarmente evitati gradini o affossamenti in corrispondenza dei bordi delle singole stri-sciate).

C - Rappezzi e sigillatura delle fessure : operazioni di tipo provvisorio vengono fatte per mantenere agibile la strada in attesa di interventi più definitivi. Il rappezzo deve essere fatto risagomando i bordi delle degradazioni da sistemare con l'uso di piccole fresatrici a freddo. Se si interviene su fondi molto fessurati, si deve inserire un tessuto o una guaina bituminosa leggera sul fondo del rappezzo, dopo aver messo in opera una buona e

abbondante mano di ancoraggio (emulsione bituminosa cationica al 65% o bitume a caldo). Per effettuare un rappezzo duraturo è preferibile usare materiali a caldo, da rullare con idonei rulli metallici. Per le strade a grande traffico è preferibile non usare materiali legati con bitumi liquidi o emulsioni. Le miscele saranno di tipo diverso a seconda del tipo di rappezzo e del suo spessore. Per quel che riguarda la sigillatura delle fessure, questa tecnica si applica solo se queste ultime hanno larghezze superiori ai 2-3 mm. Si tratta di riempire le fessure stesse con emulsione bituminosa cationica al 65 % fluida (eventualmente riscaldata) e di saturare il legante con sabbia fine, anche al fine di rendere meno scivoloso il bitume che permane sulla pavimentazione. Per la messa in opera dell'emulsione è preferibile usare ugelli di forma appropriata oppure collegati a raschietti che "guidino" il legante dentro la fessura. Questo genere di interventi, se la quantità di fessure da sigillare per mq. è elevata, va subito seguito dalla stesa di uno strato di copertura. Per le strade a grande traffico questo genere di intervento può essere eseguito con piccole macchine di riciclaggio in situ.

D - Tappeti di ricopertura : si eseguono quando si deve intervenire sulla totalità della sezione; nel caso in cui gli ammaloramenti siano localizzati in alcune corsie, è preferibile intervenire con fresature e ricostruzioni. Molto curate devono essere le mani di ancoraggio alle vecchie pavimentazioni. Le tecniche di stesa sono quelle tradizionali; per la rullatura si devono preferire i rulli gommati da non usare solo se la temperatura è molto bassa. Dovranno essere impiegati conglomerati bituminosi tradizionali (spessore 4-5 cm) usati a scopo riprofilatura, rafforzamento e miglioramento della rugosità superficiale.

E - Interventi radicali di rafforzamento o di risanamento : oltre alle tecniche descritte esistono tipi di intervento più radicali da applicare su pavimentazioni molto ammalorate, cioè allo stadio di esaurimento della vita utile. Si tratta dei rafforzamenti di grosso spessore e dei risanamenti profondi. I primi consistono nella stesa di almeno 15-20 cm. di materiali freschi (o riciclati in impianto) sulla pavimentazione preesistente in almeno due strati, ambedue costituiti da conglomerati. Questo tipo di intervento può richiedere una serie di interventi aggiuntivi, quali sollevamento di guard-rail, sistemazioni di cunette e, a volte, quelli conseguenti alla riduzione di altezza libera, quali segnalazioni di sagome ridotte ed addirittura rialzamenti di cavalcavia (nelle autostrade o simili). Il risanamento profondo consiste nell'asportare la pavimentazione nella zona ammalorata (per una larghezza di 4,5 - 4,75 m) fino agli strati di fondazione. Si interviene poi su questi ultimi miscelandoli in situ con leganti idraulici (scorie di altoforno granulate, cemento) se essi non sono costituiti da materiali legati. Si ricostruiscono poi in conglomerato bituminoso gli strati superiori fino a livello con la vecchia pavimentazione anche con materiali preesistenti, riciclati in impianto. Si stende indi su tutta la larghezza della carreggiata un nuovo strato di usura. Molta cura deve essere dedicata ai due giunti longitudinali che si formano in questo modo, spingendo a fondo le rullature sui bordi e provvedendo alla loro sistemazione fresando il giunto e ricostruendo un tampone a cavallo della fessura, se necessario avendo prima steso sul fondo del cavo una guaina bituminosa armata e autoadesiva.



COMUNE DI MORROVALLE

(Provincia di Macerata)

REPERTORIO N. _____

APPALTO DEI LAVORI DI MANUTENZIONE RETE VIARIA 1°

STRALCIO€ OLTRE I.V.A.

..... CIG 71917102D6. CUP F97H17001090004.----

REPUBBLICA ITALIANA

L'anno Duemiladiciasette, addì (.....) del mese di
....., in Morrovalle, nella Sede Comunale, davanti a me
Pieronì dr. Benedetto, Segretario Comunale del su intestato comune e come tale
autorizzato a norma dell'art. 97, comma 4, lettera c) del D.Lgs. 18/08/2000 n.
267, a ricevere atti in forma pubblica - amministrativa nell'interesse del comune
stesso, sono comparsi i signori: -----

1) **Ing. Enrico Storani**, nato a Macerata il 10/07/1975, istruttore direttivo
responsabile del servizio lavori pubblici del Comune di Morrovalle, il quale
agisce in nome, per conto e nell'interesse del comune stesso, che rappresenta, ai
sensi del provvedimento sindacale n. 164935 del 23/12/2011 di nomina dei
responsabili degli uffici e dei servizi, nonché della determinazione n. gen.le del ,
(Partita I.V.A. numero 00132100439); -----

2), nato a (MC), il
....., residente a (.....),
via..... n., codice fiscale, il
quale interviene nel presente atto in qualità di legale rappresentante dell'Impresa
....., avente sede a (.....),
via..... n. (Part. IVA n.)-----

Registrato a _____ in data _____

al numero _____ Serie _____

Modello _____

Esatti € _____

Il Segretario Comunale
Rogante
Dr. Benedetto Pieroni



Istruttore Direttivo Responsabile
Servizio Lavori Pubblici
Ing. Enrico Storani



Le parti come sopra costituite, della cui identità personale e capacità giuridica di contrarre, io Segretario Comunale, sono personalmente certo, di comune accordo, ricorrendone le condizioni di legge, rinunciano, con il mio consenso, all'assistenza dei testimoni. -----

PREMESSO:

CHE con Atto di G.C. n. 107 del 20/07/2017 venivano approvati gli Atti del progetto esecutivo dei Lavori di Rifacimento del manto stradale e sottoservizi di via Roma e tratto via Leopardi, redatto dal Resp. UTC Serv. LL.PP. Ing. Enrico Storani, dell'importo complessivo di Euro 325.119,00 Iva ed imprevisti compresi;

- CHE con determinazione n. generale 629 del 01/09/2017 è stata indetta gara a Procedura negoziata ai sensi dell'art. 57 del D. L.vo n. 163/2006 e smi per l'affido in appalto dei lavori di Rifacimento del manto stradale e sottoservizi di via Roma e tratto via Leopardi e sono stati approvati il Bando di Gara, il Capitolato Speciale D'appalto, gli Schemi di Domanda di Ammissione e Offerta e relativi allegati e l'elenco delle Ditte da invitare alla gara;

- CHE con determinazione n. generale del si e' proceduto all'approvazione del verbale della precitata gara per, ai sensi del D. L.vo n. 50/2016 e smi, per l'affido dei lavori di "Manutenzione rete viaria 1° stralcio", aggiudicando la gara all'Impresa, avente sede a (.....), via n., al prezzo di € (.....) oltre Iva, comprensivo degli oneri per la sicurezza di €

Il Segretario Comunale
Rogante
Dr. Benedetto Pleroni



Istruttore Direttivo Responsabile
Servizio Lavori Pubblici
Ing. Enrico Storani



dichiarano di conoscere ed accettare in ogni loro parte e vogliono qui richiamati integralmente seppur non allegati. -----

Art. 4)

- CORRISPETTIVO DELL' APPALTO -

I lavori di Rifacimento del manto stradale e dei sottoservizi di via Roma e tratto di via Leopardi sono ceduti ed accettati per un importo di €
(.....) comprensivo degli oneri per la sicurezza di €
(.....), al netto del ribasso d'asta di €
(.....) sull'importo a base di gara di €
(.....) al netto degli oneri per la sicurezza di €
(.....), oltre Iva al% (.....) come determinato in sede di gara ed approvato con la su richiamata determinazione n. gen.le -----

Art. 5)

TRACCIABILITA' DEI FLUSSI FINANZIARI

La Ditta appaltatrice assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari ai sensi della L. 13/08/2010 n. 136 e smi.-----

L'appaltatore, il subappaltatore o il subcontraente che ha notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi della tracciabilità finanziaria di cui alla L. 136/2010 e smi, il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni determina la risoluzione di diritto del contratto.-----

Art. 6)

TEMPO UTILE PER ESECUZIONE FORNITURA E PENALE PER
RITARDI.

Il Segretario Comunale
Rogante
Dr. Benedetto Pleroni



Istruttore Direttivo Responsabile
Servizio Lavori Pubblici
Ing. Enrico Storani



Il tempo utile per l'esecuzione del contratto è stabilito in giorni 45 (quarantacinque) naturali, consecutivi e continui, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori stessi, ai sensi dell'art. ____ del Capitolato Speciale d'Appalto. -----

La penale per eventuali ritardi è stabilita nella misura dell'1 (uno) per mille dell'importo netto contrattuale per ogni giorno di ritardo, come sancito dall'art. ____ del suddetto Capitolato Speciale d'appalto. -----

Per le modalità di applicazione della penale stessa, nonché per le eventuali sospensioni o proroghe dei lavori, si fa rinvio agli artt. 158 e segg. del DPR n. 207/2010, nonché a quanto stabilito dal Capitolato speciale d'appalto;-----

Art. 7)

- GARANZIE DI CONTRATTO E POLIZZE ASSICURATIVE -

A garanzia dell'esatto e rigoroso adempimento di tutti gli obblighi contrattuali assunti con il presente contratto, la ditta appaltatrice presta una cauzione di € (.....) così come voluto dall'art. 113 del D. L.vo n. 163/2006, mediante polizza fideiussoria n. del della Compagnia, Agenzia di che, ritenuta idonea, viene acquisita in atti. -----

Ai sensi dell'art. 125 del D.P.R. n. 207 del 05/10/2010 e dell'art. 129 del d. L.vo n. 162/2006 e smi, s'impegna a stipulare, entro giorni 10 (dieci) dalla data del presente contratto, polizza assicurativa (CAR) dell'importo assicurato di € _____ (_____) e polizza assicurativa per la responsabilità civile verso terzi dell'importo minimo assicurato di € 500.000,00 (cinquecentomila/00). L'appaltatore e' esonerato, in relazione all'importo ed alla natura dell'opera, dal prestare la polizza assicurativa di cui all'art. 126 del D.P.R.

Il Segretario Comunale
Rogante
Dr. Benedetto Pleroni



Istruttore Direttivo Responsabile
Servizio Lavori Pubblici
Ing. Enrico Storani



1 numero 207/2010, secondo quanto disposto dal D.M.LL.PP. 01/12/2000 (G.U.
2 Serie Generale numero 285 del 06/12/2000). ----

4 Art. 8)

5 - REVISIONE PREZZI -

6 Le parti prendono atto che non e' ammesso procedere alla revisione prezzi, a
7 norma dell'art. 133, comma 2, del D. L.vo n. 163/2006 e non si applica il comma
8 1 dell'art. 1664 del codice civile.-----

9 Art. 9)

10 - CONTROVERSIE -

11 Le parti convengono che, per qualsiasi controversia che dovesse insorgere in
12 conseguenza del presente contratto, l'unico foro competente è quello di
13 Macerata.-----

14 Art. 10)

15 -OBBLIGHI CONTRATTUALI, PREVIDENZIALI, ASSISTENZIALI E DI
16 SICUREZZA -

17 Ai sensi e per gli effetti della circolare del ministero dei LL.PP. n. 1225/U.L. del
18 26/08/1985 e delle norme di cui alla legge 11 Febbraio 1994, n. 109 e successive
19 modifiche ed integrazioni, del D. l.vo n. 163/2006 e smi e del D. L.vo n. 81/08 e
20 smi: -----

21 a) nell'esecuzione dei lavori, che formano oggetto del presente appalto,
22 l'impresa s'impegna ed obbliga ad applicare integralmente tutte le norme
23 contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti
24 delle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello
25 stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori suddetti.

Il Segretario Comunale
Rogante
Dr. Benedetto Pleroni



Istruttore Direttivo Responsabile
Servizio Lavori Pubblici
Ing. Enrico Storani



1 Le imprese artigiane si obbligano ad applicare integralmente tutte le norme
2 contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti
3 delle imprese artigiane e negli accordi locali integrativi dello stesso per il tempo
4 e nella località in cui si svolgono detti lavori. -----

5 L'impresa si obbliga, altresì, ad applicare il contratto e gli accordi predetti anche
6 dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperativa, anche nei
7 rapporti con i soci. I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia
8 aderente alle associazioni di categoria stipulanti o receda da esse e
9 indipendentemente dalla struttura e dimensione dell'impresa stessa e da ogni
10 altra sua qualificazione giuridica, economica e sindacale, salva, naturalmente, la
11 distinzione prevista per le imprese artigiane. -----

12 **b)** L'impresa è responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da
13 parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese
14 nell'ambito del subappalto. L'appaltatore e, per il suo tramite, le imprese
15 subappaltatrici trasmetteranno prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di
16 avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed
17 infortunistici. -----

18 L'appaltatore e, suo tramite, le imprese subappaltatrici, trasmetteranno
19 periodicamente e, comunque, ogni qualvolta si raggiunga un avanzamento dei
20 lavori o delle opere tale che ne sia dovuto il pagamento, il documento unico di
21 regolarità contributiva (DURC) riguardante l'imprenditore stesso e i
22 subappaltatori. Il fatto che il subappalto non sia autorizzato non esime l'impresa
23 dalla responsabilità di cui in precedenza e ciò senza pregiudizio degli altri diritti
24 della stazione appaltante.-----

Il Segretario Comunale
Rogante
Dr. Benedetto Pleroni



Istruttore Direttivo Responsabile
Servizio Lavori Pubblici
Ing. Enrico Storani



c) Ai sensi dell'art. 137 del D.P.R. n. 207 del 05/10/10, il piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori, redatto ai sensi dell'art. 131 del D. L.vo n. 163/2006 e smi e del D. L.vo n. 81/08, forma parte integrante e sostanziale del presente atto, allegato sotto la lettera A); il coordinatore in fase di esecuzione dovrà vigilare sull'osservanza del piano stesso, mentre il direttore tecnico di cantiere sarà responsabile del suo rispetto da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori; tale piano dovrà essere messo a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. -----

d) In caso di inottemperanza agli obblighi testè precisati, accertata dalla stazione appaltante medesima o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la stazione appaltante medesima comunicherà all'impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà, nel caso di inadempienza contributiva dell'esecutore o del subappaltatore, ai sensi dell'art. 4 del DPR n. 207/2011, trattenendo dal certificato di pagamento una somma pari all'importo dell'inadempienza ed effettuando il pagamento delle somme accantonate direttamente agli enti previdenziali e assicurativi compresa, nei lavori, la cassa edile.-----

Per le detrazioni dei pagamenti di cui sopra, l'impresa non può opporre eccezione alla stazione appaltante, né ha titolo a risarcimento di danni

ART. 11)

- VARIANTI -

Durante l'esecuzione dei lavori il Direttore degli stessi potrà ordinare quelle varianti che riterrà opportuno, sempre, beninteso, nei limiti della spesa di cui al progetto, senza che l'appaltatore possa sollevare eccezioni di sorta, in merito, comunque, ci si atterrà alle norme di cui alla legge 109/94 e successive

Istruttore Direttivo Responsabile
Servizio Lavori Pubblici
Ing. Enrico Storani



Il Segretario Comunale
Rogante
Dr. Benedetto Pleroni



1 integrazioni e modificazioni, del D. l.vo n. 163/2006 e smi ed al vigente
2 capitolato generale di appalto per le opere pubbliche dello Stato, il quale si
3 intende richiamato in questo atto. -----

4 Art. 12)

5 - SUBAPPALTO -

6 La ditta appaltatrice, qualora affidi in subappalto o in cottimo qualsiasi parte
7 delle opere o dei lavori compresi nel presente appalto, è tenuta all'osservanza
8 dell'art. 118 del D. L.vo n. 163/2006 e successive modifiche ed integrazioni ed in
9 particolare a depositare presso il Comune di Morrovalle, almeno 20 giorni prima
10 dell'inizio effettivo dell'esecuzione delle relative lavorazioni, il contratto di
11 subappalto e la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore
12 dei requisiti previsti dalla legge. La medesima è, in ogni caso, tenuta ad attenersi
13 al piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori, di cui all'art. 131 del
14 D. Lgs n. 163/2006 e smi ed agli articoli 12 e 13 del D. Lgs. 494/96. -----

15 Art. 13)

16 - ANTIMAFIA E DICHIARAZIONI VARIE -

17 Il Sig., come sopra generalizzato dichiara: -----

- 18 - che la ditta rappresentata, come in epigrafe identificata, è iscritta al
19 registro delle imprese della Camera di Commercio di al
20 numero in data; -----
- 21 - che la medesima suesposta ditta è in regola con le norme di cui alla legge
22 12/03/1999 n. 68 per il diritto al lavoro dei disabili; -----
- 23 - che nei suoi confronti e nei confronti della ditta rappresentata non
24 sussistono le cause di divieto, di decadenza o di sospensione di cui all'art.
25 10 della legge 31/05/1965 n. 575 e successive modifiche ed integrazioni.

Il Segretario Comunale
Rogante
Dr. Benedetto Pleroni



Istruttore Direttivo Responsabile
Servizio Lavori Pubblici
Ing. Enrico Storani



Art. 14)

- SPESE DI CONTRATTO -

Tutte le spese del presente contratto, stipulazione, rogito, registrazione, diritti, ecc., senza eccezione di alcuna ed ogni altra annessa e conseguente, sono a carico della ditta appaltatrice che accetta di sostenerle. -----

Art. 15)

- ESECUTIVITA'

Il presente contratto impegna sin d'ora sia l'impresa appaltatrice sia il Comune di Morrovalle, essendo immediatamente esecutivo, a norma delle disposizioni di cui al D. Lgs. 267 del 18/08/2000 -----

Art. 16)

- REGISTRAZIONE -

Le parti dichiarano che le prestazioni e le forniture di cui al presente contratto sono soggette all'Imposta sul Valore Aggiunto e, pertanto, chiedono che il contratto stesso venga registrato a tasa fissa a norma dell'art. 40 del T.U. sull'Imposta di Registro, approvato con D.P.R. 26.04.1986 n. 131.-----

Art. 17)-

- TRATTAMENTO DATI PERSONALI --

Il rappresentante della stazione appaltante informa l'appaltatore, ai sensi del D. Lgs 30/06/2003 n. 196 e successive modificazioni ed integrazioni, che i dati contenuti nel presente contratto, saranno trattati esclusivamente per lo svolgimento delle attività e per l'assolvimento degli obblighi previsti dalle leggi e dai regolamenti comunali in materia e l'appaltatore a ciò esprime il proprio consenso. -----

Art. 18)

Il Segretario Comunale
Rogante
Dr. Benedetto Pleroni



Istruttore Direttivo Responsabile
Servizio Lavori Pubblici
Ing. Enrico Storani



- DOMICILIO -

Ad ogni effetto di legge del presente contratto le parti eleggono il loro domicilio nell'ufficio di segreteria del comune. -----

Io, segretario comunale richiesto, ricevo questo atto, scritto da persona di mia fiducia su n. nove facciate di carta uso bollo e su parte della presente che, previa lettura alle parti contraenti, fatta eccezione per gli allegati e per il Capitolato speciale d'appalto e condizioni, dei quali le parti dichiarano di essere a conoscenza, viene riconosciuto perfettamente conforme alla volontà da loro espressa ed in mia presenza meco firmato. -----

L'Istr. Dirett. Resp. Lavori Pubblici

La ditta appaltatrice

Il Segretario Comunale Rogante

Il Segretario Comunale
Rogante
Dr. Benedetto Pleroni



Istruttore Direttivo Responsabile
Servizio Lavori Pubblici
Ing. Enrico Storani