



# PROVINCIA DI TERNI

## SERVIZIO INTERVENTI INFRASTRUTTURALI

*Ufficio Interventi Infrastrutturali*

**PROGETTO:** Lavori di adeguamento delle barriere di sicurezza stradali all'altezza del km 44+300 e manutenzione straordinaria di tratti di pavimentazione stradale dal km 31+400 al km 32+000 e dal km 43+700 al km 45+800 della SR 205 Amerina

**PROGETTO ESECUTIVO**

Rif. approvazione  
DGP Det. Dir. n. \_\_\_\_del \_\_\_\_

**PROGETTISTA:**

ING. L. BALDASSARRI

**RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:**

ING. L. BALDASSARRI

**COLLABORATORE ALLA PROGETTAZIONE**

ARCH. L. BASTIANELLI

**COORDINATORE SICUREZZA IN FASE PROGETTAZIONE**

ING. L. BALDASSARRI

**DIRIGENTE**

ARCH. D. VENTI

REV.	DESCRIZIONE	DATA	OPERATORE	CONTROLLO	<b>ALLEGATO N.05</b>
					CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO SCHEMA DI CONTRATTO
					DATA: GIUGNO 2016

## INDICE

Art. 1 - Opere e forniture oggetto dell'appalto .....	2
Art. 2 - Ammontare dell'appalto.....	2
Art. 3 - Norme regolatrici dell'appalto.....	2
Art. 4 - Requisiti di materiali, componenti e impianti. Modalità di esecuzione dei lavori.....	3
Art. 5 - Ordine di prevalenza delle norme contrattuali .....	3
Art. 6 - Categorie dei lavori .....	4
Art. 7 - Lavori da contabilizzare a misura .....	5
Art. 8 - Lavori a corpo.....	6
Art. 9 - Cauzione provvisoria e definitiva - Ritenute di garanzia.....	6
Art. 10 - Modalità di esecuzione - Responsabilità dell'Appaltatore .....	6
Art. 11 - Osservanza delle norme sulla sicurezza.....	8
Art. 12 - Disciplina del subappalto - Forniture in opera .....	9
Art. 13 - Consegna dei lavori .....	11
Art. 14 - Assicurazioni .....	13
Art. 15 - Programma di esecuzione dei lavori .....	13
Art. 16 - Gestione del cantiere Obblighi ed oneri a carico dell'Appaltatore.....	14
Art. 17 - Termini per la esecuzione dei lavori - Penali in caso di ritardo.....	16
Art. 18 - Strutture e impianti.....	17
Art. 19 - Campionature e prove tecniche.....	18
Art. 20 - Contabilizzazione e liquidazione dei lavori .....	18
Art. 21 - Prezzi unitari per la contabilizzazione dei lavori a misura .....	19
Art. 22 - Prezzo chiuso .....	20
Art. 23 - Sospensione dei lavori parziale o totale.....	20
Art. 24 - Ultimazione dei lavori - Conto finale - Gratuita manutenzione – Certificato di regolare esecuzione .....	20
Art. 25 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori .....	21
Art. 26 - Definizione del contenzioso .....	23
Art. 27 - Osservanza dei contratti collettivi .....	23
Art. 28 - Spese contrattuali - Oneri fiscali .....	23
Art. 29 - Tracciabilità dei flussi finanziari e clausola risolutiva.....	24
Art. 30 - Ammontare dell'appalto.....	25
Art. 31 - Forme e principali dimensioni delle opere .....	25
Art. 32 - Variazione delle opere progettate.....	27
Art. 33 - Premessa.....	28
Art. 34 - Accettazione, qualità ed impiego dei materiali – Certificazioni di conformità .....	28
Art. 35 - Tracciamenti .....	29
Art. 36 - Scavi e rialzi in genere .....	29
Art. 37 - Scavi di sbancamento.....	29
Art. 38 - Scavi di fondazione (Scavi a sezione obbligata).....	30
Art. 39 - Demolizioni .....	31
Art. 40 - Scarificazione di pavimentazioni esistenti .....	31
Art. 41 - Fresatura di strati in conglomerato bituminoso con idonee attrezzature .....	31
Art. 42 - Fondazione in misto granulare .....	32
1. MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE .....	32
2 CONTROLLI .....	34
Art. 43 - Conglomerati bituminosi .....	36
1. CONGLOMERATI BITUMINOSI PER STRATI DI BASE .....	36
2. CONGLOMERATI BITUMINOSI PER STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) .....	44
3. CONGLOMERATI BITUMINOSI PER STRATI DI USURA .....	51
Art. 44 - Barriere di sicurezza .....	59
Art. 45 – Segnaletica orizzontale .....	61
Art. 46 - Norme generali per la misurazione e valutazione delle opere .....	64
Art. 47 - Movimento di materia – Scavi e rilevati .....	64
Art. 48 - Conglomerati bituminosi .....	66
Art. 49 - Barriere di sicurezza in acciaio .....	66

**SCHEMA DI CONTRATTO**  
**Art. 43 c. 1 del D.P.R. 207/2010**

**Art. 1 - Opere e forniture oggetto dell'appalto**

Il presente progetto esecutivo riguarda l'adeguamento delle barriere di sicurezza stradali all'altezza del km 44+300 e manutenzione straordinaria tratti di pavimentazione stradale dal km 31+400 al km 32+000 e dal km 43+700 al km 45+800 della SR 205 Amerina e della paramass e relativa pavimentazione stradale è redatto in conformità ai disposti dell'art. 33 del D.P.R. n. 207/10:

- a) il capitolato generale approvato con **D.M. n. 145/00** per gli articoli non abrogati;
- b) il capitolato speciale, parte 1<sup>a</sup> e parte 2<sup>a</sup>;
- c) gli elaborati grafici progettuali;
- d) l'elenco dei prezzi unitari;

**Art. 2 - Ammontare dell'appalto**

L'importo complessivo dell'appalto posto a base d'asta, da valutarsi a misura, secondo quanto specificato al successivo articolo 7, ammonta ad € 195.404,30 così ripartiti:

**LAVORI**

a	importo lavori	€	<b>191 093,16</b>
b	costi sicurezza all. XV D.Lgs. 81/08	€	4 311,14
c	oneri sicurezza	€	5 524,33
c1	importo manodopera	€	19 170,72
d= a-c-c1	importo assoggettabile a ribasso	€	166 398,11
1=(a+b)	importo complessivo appalto	€	<b>195 404,30</b>

I costi della sicurezza **non sono soggetti a ribasso d'asta**, come si evince dall'art 97 comma 6 **D.Lgs. 50/2016**; parimenti non sono soggetti a ribasso ai sensi dell'art. 23 della L.R. n. 03/2010 l'importo della manodopera associata ai lavori e gli oneri della sicurezza come definiti dallo stesso articolo..

Per quanto concerne i **lavori a misura**, la contabilizzazione e la liquidazione relative verranno effettuate in conformità di quanto specificato al successivo articolo 20, con l'applicazione dei prezzi dell'elenco, depurati del ribasso effettuato dall'aggiudicatario in sede di gara, secondo le precisazioni di cui al successivo articolo 21.

**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:

- Dlgs n. 50 del 18/04/2016, nel prosieguo chiamato anche "**D.Lgs. 50/2016**";
- regolamento ex art. 5 del D.Lgs 163/06 approvato con D.P.R. 5 ottobre 20010, n. 207, nel prosieguo chiamato "**D.P.R. n. 207/10**" per gli articoli non abrogati dal "**D.Lgs. 50/2016**";
- capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, approvato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145, nel prosieguo chiamato "**D.M. n. 145/00**" per gli articoli non abrogati
- D.Lgs 09 aprile 2008 n. 81 "attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007. n. 123, in materia di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro" nel proseguo chiamato "**Testo unico sulla sicurezza**" e successive modifiche ed integrazioni;
- Legge regionale n. 3 del 21 gennaio 2010 "disciplina regionale dei lavori pubblici e norme in materia di regolarità contributiva per i lavori pubblici" nel proseguo chiamata "**Legge regionale lavori pubblici**"
- Linee guida per il calcolo dei costi e degli oneri della sicurezza e per la determinazione del costo presunto della manodopera nell'affidamento dei lavori pubblici di cui all'art. 23 della Legge regio-

nale n. 3 del 21 gennaio 2010 (valide dal 1 ottobre 2011) nel prosegui chiamate “**Linee guida per il calcolo degli oneri e costi della sicurezza**”

- **Regolamento Provinciale** per la disciplina dei contratti approvato con **D.C.P. n. 9** del 16/02/2012 per gli articoli non in contrasto con il Dlgs n. 50 del 18/04/2016
- la vigente normativa urbanistica, generale e particolareggiata, del Comune ove si svolgono i lavori;
- il Regolamento edilizio e di igiene del Comune ove si svolgono i lavori;

Le funzioni di “**Responsabile del procedimento**” verranno svolte dall’ing. Luigi Baldassarri.

La composizione dell’**Ufficio della direzione dei lavori** di cui all’art. 101 del D. Lgs 50/2016 verrà comunicata all’Appaltatore, dopo l’aggiudicazione definitiva, a cura del Responsabile del procedimento.

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** di cui all’art. 182 del **D.P.R. n. 207/10** 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 contrattualmente:

- nei Capi 1° e 2° del Capitolato speciale di appalto;
- negli elaborati grafici;
- negli elaborati del piano di sicurezza e di coordinamento e nel piano operativo di sicurezza allegato al contratto d’appalto;
- nelle descrizioni delle lavorazioni riportate nell’elenco prezzi unitari, ove non contenute nei documenti sopra richiamati.

Per quanto concerne gli aspetti procedurali ed i rapporti tra Amministrazione appaltante e Appaltatore, in relazione alle caratteristiche dell’intervento e alle situazioni localizzative, si fa riferimento ai disposti della normativa richiamata al precedente [art. 3](#), nonché alle integrazioni, modifiche, specificazioni e prescrizioni del presente *schema di contratto*, da convertire in **contratto** una volta completato dei dati risultanti dall’aggiudicazione e di quelli necessari ai fini della stipula, integrato dalle premesse dell’Ufficiale rogante relative alla verifica dei poteri, ricordando, comunque, la prevalenza dei disposti del **D.M. n. 145/00** rispetto ad eventuali clausole difformi, come specificato al comma 2 dell’art. 1 dello stesso Decreto.

#### **Art. 5 - Ordine di prevalenza delle norme contrattuali**

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

- 1) norme legislative e regolamentari cogenti di carattere generale;
- 2) **contratto** di appalto, costituito dal completamento, in sede di stipula, del presente **schema di contratto** dopo l’aggiudicazione;

- 3) le disposizioni del **Capo 1°**, relative all'indicazione delle lavorazioni da eseguire, alle quali esclusivamente sono da riferire quelle del Capo 2° per la individuazione del rispettivo livello qualitativo, con prevalenza, comunque, dei disposti del presente **schema di contratto**, a meno che non si tratti di disposti legati al rispetto di norme cogenti;
- 4) elaborati del progetto esecutivo posto a base di appalto, secondo il seguente ordine: strutturali, impiantistici, funzionali e ambientali; nell'ambito di ciascuno di tali gruppi, l'ordine di prevalenza è quello decrescente del rapporto (particolari costruttivi, elaborati esecutivi 1÷50, elaborati 1÷100, elaborati in scala minore), ferma restando, comunque, la **prevalenza degli aspetti che attengono alla sicurezza statica, al funzionamento degli impianti e alla funzionalità distributiva**;
- 5) descrizione contenuta nei prezzi contrattuali, ove non diversamente reperibile nei documenti sopra richiamati.

**Non costituisce discordanza**, una semplice incompletezza grafica o descrittiva, la 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 presente *schema di contratto* o indicati nel capitolato speciale d'appalto.

In tale eventualità, come precisato anche dall'Autorità per la vigilanza sui lavori pubblici nella sua determinazione n. 4 del 31 gennaio 2001 relativa alla cosiddetta "*cantierizzazione del progetto*", compete 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. 191 del del **D.P.R. 207/10**.

#### **Art. 6 - Categorie dei lavori**

I lavori oggetto del presente appalto, dettagliatamente illustrati nel capo 1° del Capitolato Speciale d'Appalto., nelle relazioni di calcolo e negli elaborati grafici progettuali, i cui requisiti e le cui prestazioni sono rilevabili dalle corrispondenti articolazioni del capo 2° dello stesso capitolato, per l'importo totale indicato al precedente [art. 2](#), **al quale corrisponde la classifica I**, sono complessivamente articolati nelle seguenti categorie di cui all'art. 61 e all'Allegato A **D.P.R. n. 207/10**:

N. ord.	Carattere categoria	Acronimo	Declaratoria	Importo (euro)	Incidenza %	Classifica
1	<b>Prevalente Subappaltabile nei limiti del 30% del contratto</b>	OG3	Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, linee tranviarie, metropolitane, funicolari, piste aeroportuali, e relative opere complementari	163.127,42 <small>(di cui 4.311,14 costi sicurezza All. XV D.Lgs. 81/08)</small>	83.48	I
"strutture, impianti ed opere speciali" di cui all'art. 89 comma 11 del D. Lgs. 50/2016.						
2	<b>Scorporabile e subappaltabile nei limiti del 30%</b>	OS12 A	Barriere di sicurezza stradali	32.276,88	16.52	I

Ai sensi dell'art. 92, comma 1, secondo periodo, del **D.P.R. n. 207/10**, "*I requisiti relativi alle lavorazioni scorporabili non posseduti dall'impresa devono da questa essere posseduti con riferimento alla categoria prevalente*": in altri termini **la classifica** relativa alla categoria prevalente, corrisponde a quella dell'importo totale dei lavori al netto dell'importo delle lavorazioni eseguite in associazione verticale e di quelle dichiarate scorporabili per le quali l'impresa dispone della qualificazione.

Il concorrente che non esegue in associazione verticale le lavorazioni indicate nel bando di gara come subappaltabili e scorporabili in quanto di importo superiore al 10% dell'importo a base d'asta o superiore a 150.000 Euro, può dichiarare che intende subappaltarle ovviamente a soggetti in possesso della relativa qualificazione, con il limite del 30% dell'importo contrattuale ai sensi dell'art. 105 comma 2 del del D. Lgs 50/2016: in tale eventualità il concorrente medesimo deve comunque possedere **la classifica** corrispondente all'importo complessivo a base d'asta al netto di quelle dichiarate scorporabili di cui possiede la qualificazione.

Ai sensi dell'art. 105 comma 5 del **D.Lgs. 50/2016**, qualora **una o più** delle lavorazioni rientranti tra quelle indicate all'art. 89 comma 11 del decreto stesso ed individuate all'art. 12 **L. 80/2014** presentino un

**importo superiore al 15 per cento** (rif. art. 89 comma 11 del **D.Lgs. 50/2016**) dell'importo totale dei lavori, **possono essere affidate in subappalto** con il limite del 30% dell'importo della categoria, per cui, ove il concorrente non sia qualificato, per la relativa esecuzione, **può** costituire associazioni temporanea di tipo verticale: in difetto va escluso dalla partecipazione alla gara.

**Sono implicitamente comprese**, nell'importo a base d'asta e nei prezzi, questi ultimi da utilizzare anche per la contabilizzazione a misura di eventuali variazioni in più o in meno dei lavori a corpo qualora se ne manifesti l'esigenza in corso d'opera – tutte **le lavorazioni e le forniture accessorie** necessarie per dare le rispettive opere eseguite a regola d'arte, perfettamente funzionanti, protette, manutenibili ed agibili, anche se non dettagliatamente esplicitate nella descrizione dei prezzi suddetti o negli elaborati progettuali, **quali** mezzi di fissaggio, organi di raccordo e intercettazione, accessori come sportelli e chiusini, formazione di sottofondi e rinfianchi, fori, tracce, incassature e conseguenti rifiniture, tinteggiature, verniciature di protezione e/o riprese di tinteggiature o verniciature e simili.

#### **Art. 7 - Lavori da contabilizzare a misura**

Sono da contabilizzare a misura, con applicazione dei prezzi netti contrattuali, le lavorazioni specificate nel **Capo 1°** del capitolato speciale d'appalto, per le quali, ai sensi di quanto disposto dall'art. 43, comma 9, del **D.P.R. n. 207/10** non è stato possibile "*individuare in maniera certa e definita le rispettive quantità*".

Detti lavori a misura sono aggregati nel **gruppo di lavorazioni omogenee** ai sensi quanto disposto dall'art. 43, commi 7 del **D.P.R. n. 207/10** comprendente tutte le lavorazioni delle categorie appresso specificate, di cui viene specificato l'importo lordo a base d'asta, ai fini della facoltà della stazione Appaltante di disporre le modifiche non sostanziali di cui all'art. 106 comma 1 lettera stabilite nel limite del del 5% (**10% nel caso di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro**) in più o in meno, senza aumento dell'importo del contratto stipulato.

1) OG3, strade e relative opere complementari	€ 163.127,42	incid.	83,48%
2) OS12A barriere stradali	€ 32.276,88	incid.	16,52%
Importo complessivo	<b>€ 195.404,30</b>	<b>incid.</b>	<b>100,00%</b>

Oltre alla soglia di importo sopra definita, una modifica è definita non sostanziale quando non rientra in alcuna delle fattispecie previste all'art. 106 comma 4 del **D.Lgs. 50/2016**. Al superamento della soglie la stazione appaltante può risolvere il contratto ai sensi dell'art. 108 comma 1 lett. a).

Inoltre, trattandosi di lavori a misura, non occorre procedere alla disaggregazione dei suddetti gruppi di lavorazioni omogenee, atteso che vanno contabilizzate le quantità effettive di tutte le lavorazioni eseguite.

**Sono da contabilizzare a misura** anche:

- le **eventuali variazioni**, in più o in meno, redatte ai sensi dell'articolo 106 comma 1 lettera c) del D.Lgs 50/2016, quest'ultime nei limiti del 20%, o dell'art. 106 comma 7 del D.Lgs 50/2016;
- le eventuali variazioni non sostanziali di cui all'art. 106 comma 1 let. e) e nei limiti delle soglie di importo sopra definite;
- le eventuali **varianti migliorative**, migliorative che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori e dirette a migliorare gli aspetti funzionali, elementi tecnologici o singole componenti del progetto, che non comportano riduzione delle prestazioni qualitative e quantitative stabilite nel progetto stesso e che mantengono inalterate il tempo di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori. In tal caso, il direttore dei lavori riceve la proposta dell'esecutore, redatta in forma di erizia tecnica corredata anche degli elementi di valutazione economica, entro dieci giorni la trasmette al Rup unitamente al proprio parere; il Rup entro i successivi trenta giorni, sentito il progettista, comunica all'esecutore le proprie motivate determinazioni ed in caso positivo procede alla stipula di apposito atto aggiuntivo.

Ove si tratti di voci di lavoro non comprese nell'elenco prezzi contrattuale, qualora le stesse voci siano rilevabili o assimilabili tra quelle dell'Elenco regionale dei prezzi della Regione Umbria adottato per la redazione del computo metrico estimativo, resta convenuto che i prezzi di detto elenco verranno utilizzati con applicazione dello stesso ribasso d'asta contrattuale, previa detrazione della incidenza corrispondente alla parte degli oneri per la sicurezza e la manodopera ai sensi della **Legge regionale lavori pubblici** compresi nei prezzi da liquidare senza ribasso d'asta: in assenza di tale riscontro si procederà alla determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi. Ove da tali calcoli risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi sono approvati dalla stazione appaltante su proposta del Rup prima di essere

ammessi nella contabilità dei lavori. Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

Nella eventualità di redazione di nuovi prezzi con le modalità di cui al comma 2 dell'art. 32 del **D.P.R. n. 207/10**, le **spese generali** vanno calcolate nella misura del 15%.

#### **Art. 8 - Lavori a corpo**

Il presente appalto non comprende lavori da compensare a corpo.

#### **Art. 9 - Cauzione provvisoria e definitiva - Ritenute di garanzia**

Con riferimento all'art. 93, comma 1 del **D.Lgs. 50/2016**, l'Appaltatore è tenuto a corredare la propria offerta, in sede di gara, con una **cauzione provvisoria** di € 3.908,09 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 eventualmente aumentato nella misura stabilita dal comma 1 dell'articolo 103 comma 1 del **D.Lgs. 50/2016**.

Entrambe le garanzie deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante con l'espressa rinuncia al beneficio della preventiva escussione, di cui al comma 4 dell'art. 93 del comma 4 dell'art. 103 del **D.Lgs. 50/2016**.

Alla cauzione provvisoria che della cauzione definitiva, quest'ultima come sopra determinata si applicano le riduzioni previste rispettivamente dagli art. 93 comma 7 e 103 comma 1 del **D.Lgs. 50/2016**

Detta garanzia può essere costituita da fidejussione bancaria o assicurativa rilasciata o da fideiussori 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 dal Ministero del tesoro, del bilancio e della programmazione economica, 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.

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.

Come disposto dall'art. 30, comma 5 del **D.P.R. n. 50/2016**, 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 dello 0,50%** svincolata in sede di liquidazione finale a seguito di acquisizione del documento unico di regolarità contributiva e del certificato di congruità della manodopera.

In caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui all'articolo 105 del D. Lgs. 50/20156 impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile

Ad intervenuto accertamento della regolarità contributiva nei riguardi degli enti previdenziali e assicurativi, l'importo costituito dalla ritenuta suddetta confluisce nella rata di saldo 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 dal comma 6 dell'art. 103 del **D.Lgs. 50/2016**, garanzia da svincolare, come precisato al successivo [art. 24](#).

#### **Art. 10 - Modalità di esecuzione - 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 special modo per infortuni, in relazione all'esecuzione dell'appalto.

Secondo quanto disposto dall'art. 2 del **D.M. n. 145/00**, 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.

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. 145/00**.

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](#);
- alla 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 provinciale della denuncia di cui all'art. 65 del D.P.R. 6-6-2001 n. 380, completa dei previsti allegati forniti dall'Appaltante, costituiti dal progetto dell'opera e relative calcolazioni posti a base d'appalto nonché dalla relazione illustrativa, progetti e calcoli che ha espressamente accettato in sede di offerta e di stipula del contratto, salvo eventuali aggiornamenti o modifiche, scaturiti dalle esigenze sopra specificate e approvati dal Responsabile del procedimento, previo parere del progettista e del Direttore dei lavori, nonché, in relazione alla normativa per le zone sismiche, alla denuncia di cui all'art. 93 del del D.P.R. 6-6-2001 n. 380 al deposito delle verifiche, dei calcoli, delle relazioni e degli elaborati grafici progettuali secondo quanto disposto dalla vigente normativa regionale, assunta in esito a quanto disposto dall'art. 20 della legge n. 741/81;
- al deposito, presso lo sportello unico del Comune, degli elaborati relativi agli impianti di cui all'art. 110 del T.U. per l'edilizia, approvato con D.P.R. n. 380/01, nonché gli elaborati relativi all'applicazione dei disposti di cui alla legge 9 gennaio 1991, n. 10, ai sensi dell'art. 125 dello stesso T.U. relativo al contenimento dei consumi energetici;
- 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;
- alla 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 residuati di cantiere, di cui ha attestato, in sede di gara, di avere preso conoscenza, e pertanto del conse-

guente **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 alla eliminazione di ogni residuo di lavorazione.
- all'obbligo, previsto dall'art. 25 della **Legge regionale lavori pubblici**, di informare l'Appaltante di qualsiasi atto di intimidazione commesso nei suoi confronti nel corso del contratto con la finalità di condizionarne la regolare e corretta esecuzione

#### **Art. 11 - Osservanza delle norme sulla sicurezza**

In conformità di quanto disposto dal **Testo Unico sulla Sicurezza**, l'Appaltatore è tenuto:

- 1) ad osservare, durante l'esecuzione dell'opera, le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del **Testo Unico sulla Sicurezza**, curando in particolare, ai sensi dell'art. 95 del richiamato Testo Unico:
  - 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 e definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
  - c) le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
  - d) la manutenzione e il controllo, preventivo e periodico, di impianti e dispositivi per eliminare difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
  - e) la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito di materie e sostanze, in particolare se 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 tra attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere;
- 2) a controllare il rispetto, da parte dei lavoratori autonomi, degli obblighi di cui all'art. 94 del Testo Unico sulla Sicurezza,
- 3) a rispettare gli obblighi dei datori di lavoro di cui all'art. 96 del **Testo Unico sulla Sicurezza**, riguardanti:
  - a) l'adozione delle misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII allo stesso decreto relative ai posti di lavoro nei cantieri, sia all'interno che all'esterno dei locali;
  - b) la cura delle condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori;
  - c) la cura che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente, con recapito a discariche autorizzate;
- 4) ad assicurare l'accettazione e la gestione del piano di sicurezza e coordinamento e del piano operativo di sicurezza, nel caso di subappalti, da parte dei singoli datori di lavoro, sia pure con le eventuali modificazioni o integrazioni che possono essere proposte al coordinatore per l'esecuzione dei lavori e da questi approvate;
- 5) a rispettare gli ulteriori adempimenti previsti dall'art. 97 e del richiamato art. 26 del **Testo Unico sulla Sicurezza** 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 relativi 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.

Entro 30 giorni dall'aggiudicazione, 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*" di cui al Titolo IV del Testo Unico sulla Sicurezza o, quando tale piano non sia previsto per l'intervento in oggetto, un "*piano di sicurezza sostitutivo*", nonché "*il piano operativo di sicurezza*" per quanto attiene alle proprie autonome scelte e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.

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 entro il termine disposto comporta il differimento della consegna dei lavori; in tale eventualità, 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 dell'art. 108 comma 3 del **D.Lgs. 50/2016**.

#### **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. 50/2016**.

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

- a) la **fornitura in opera** è un **subcontratto** non soggetto a preventiva autorizzazione, relativo soltanto alla 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 detti 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.;
- b) la **posa in opera di materiali** costituisce invece una delle lavorazioni di cui all'Allegato A del **D.P.R. n. 207/10**, 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.

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**, ai sensi del richiamato comma 2 dell'art. 105, **si configura legalmente subappalto**, in quanto, come chiarisce l'Autorità nella sua determinazione n. 12 de 22 maggio 2001: *"La finalità della norma è quella di rendere assimilate ai lavori attività che sono da considerarsi di qualificazione diversa, in modo che anche per queste sussistano le garanzie previste per i lavori e, quindi, per i relativi subappalti sempre che l'incidenza del costo della mano d'opera sia superiore al 50% del valore del subcontratto"*.

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

Va aggiunto che **"Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.**

Quest'ultima disposizione è stata evidentemente introdotta dalla legge n. 166/2002 per tenere presente il caso di affidamenti che, essendo di importo inferiore ai limiti sopra indicati, indipendentemente dalla misura dell'incidenza della mano d'opera, maggiore o minore del 50%, **potrebbero essere considerati subcontratti** secondo il comma 12 sopra riportato: **mentre** in effetti nel caso in cui si tratti di lavorazioni che rientrano tra quelle che figurano nell'Allegato A del **D.P.R. n. 207/10 sono subappalti**.

In relazione a tali disposti, la quota subappaltabile, come anticipato al precedente [art. 6](#), non può essere superiore al **30%** dell'importo contrattuale.

Per quanto riguarda le categorie di cui all'art. 89 comma 11 del **D.Lgs. 50/2016**, "strutture, impianti ed opere speciali" e qualora una o più opere superi il 10% dell'importo totale dei lavori, ai sensi dell'art. 105 comma 5 del **D.Lgs. 50/2016**, le predette lavorazioni sono subappaltabili nei limiti del 30% della categoria stessa.

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 la 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 al Capo III TITOLO III PARTE II del **D.P.R. n. 207/10**, in relazione alla 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. 89, comma 11, del **D.Lgs. 50/2016**, il **subappalto non è frazionabile**, come disposto dall'ultimo periodo del comma 5 dell'art. 105 del **D.Lgs. 50/2016**.

Per quanto concerne la documentazione di cui al precedente punto 3:

- a) ove si tratti di subappalti di importo inferiore a 150.000 euro, i requisiti di cui all'art. 90 del **D.P.R. n. 207/10** devono essere autodichiarati in carta libera nelle forme di cui agli articoli 47 e 48 del D.P.R. n. 445/00 con richiamo alle sanzioni penali di cui all'art. 76 dello stesso decreto, fermo restando il loro accertamento da parte della stazione appaltante;
- b) per i subappalti di importo superiore a 150.000 euro la documentazione è costituita dall'attestazione SOA relativa alla categoria e alla classifica: ai fini della qualificazione, ai sensi dell'articolo 40, comma 3, lettera a), del codice, le imprese devono possedere il sistema di qualità aziendale conforme alle norme europee della serie UNI EN ISO 9000, ad esclusione delle classifiche I e II.

Per quanto concerne la documentazione di cui al precedente punto 4, per lavori di importo inferiore alla soglia comunitaria è sufficiente il certificato di iscrizione alla Camera di Commercio I.A.A. recante in calce la **dicitura di cui all'art. 9 del D.P.R. n. 252/98**:

*“Nulla osta ai fini dell'articolo 10 della legge 31 maggio 1965, n. 575, e successive modificazioni. La presente certificazione è emessa dalla C.C.I.A.A. utilizzando il collegamento telematico con il sistema informativo utilizzato dalla prefettura di Roma”.*

In caso di urgenza, per lavori di importo inferiore alla soglia comunitaria è ammesso, ai sensi dell'art. 5 del citato D.P.R. n. 252/98, il rilascio di **autocertificazione** in carta libera nelle forme di cui agli articoli 47 e 48 del D.P.R. n. 445/00 con richiamo alle sanzioni penali di cui all'art. 76 dello stesso decreto, sempre con riserva di accertamento da parte della stazione appaltante.

Nel caso di lavori di **importo pari o superiore alla soglia comunitaria** le pubbliche amministrazioni, prima di procedere all'approvazione o autorizzazione di contratti o sub-contratti sono tenute, ai sensi dell'art. 10, comma 2, del D.P.R. n. 252/98, ad acquisire preventivamente le **informazioni del Prefetto**, *“indicando nella richiesta l'oggetto e il valore del contratto, subcontratto, concessione o erogazione ed **allegando, esclusivamente, copia del certificato di iscrizione dell'impresa presso la camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura corredato della apposita dicitura antimafia**”.*

Ai sensi dell'art. 11, comma 2, dello stesso decreto, *“**nei casi d'urgenza, anche immediatamente dopo la richiesta, le amministrazioni procedono anche in assenza delle informazioni del prefetto. In tale caso, i contributi, i finanziamenti, le agevolazioni e le altre erogazioni di cui al comma 1 sono corrisposti sotto condizione risolutiva e l'amministrazione interessata può revocare le autorizzazioni e le concessioni o recedere dai contratti, fatto salvo il pagamento del valore delle opere già eseguite e il rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione del rimanente, nei limiti delle utilità conseguite**”.*

Ove intenda avvalersi del subappalto, ai sensi del art. 105 del **D.Lgs. 50/2016** l'Appaltatore è tenuto ai seguenti ulteriori adempimenti, la verifica del cui rispetto rientra nei compiti e nelle responsabilità del Direttore dei lavori:

1. al di fuori dei casi in cui è previsto il pagamento diretto del subappaltatore, 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;

2. 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;
3. 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.

Ai sensi dell'art. 105 comma 13 del **D.Lgs. 50/2016**, la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:

- a) quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
- b) in caso inadempimento da parte dell'appaltatore;

Il pagamento a favore del subappaltatore appaltatore avviene mediante presentazione da parte dell'appaltatore di fattura emessa nei suoi confronti dal subappaltatore stesso unitamente alla relativa contabilità firmata congiuntamente dai due soggetti.

Ai sensi del comma 19 dell'art. 105 del **D.Lgs. 50/2016**, "l'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto".

Ai sensi richiamato comma 2 dell'art. 105 del **D.Lgs. 50/2016**: "È fatto obbligo all'affidatario 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 la eliminazione dell'inadempienza.

Trascorso inutilmente il termine suddetto, **qualora l'Appaltatore non abbia provveduto** alla 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, secondo quanto specificato al successivo articolo 26, 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 della effettuazione di immissione nel possesso del cantiere da parte della nuova impresa aggiudicataria del completamento dell'appalto.

Il Direttore dei lavori ed il coordinatore per l'esecuzione, di cui all'articolo 90 comma 4 **del Testo unico sicurezza**, 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.

### **Art. 13 - Consegna dei lavori**

Con riferimento a quanto precisato nel bando di gara, l'Appaltante si riserva la facoltà di consegnare i lavori **in via di urgenza**, fermo restando quanto stabilito all'art. 32 comma 8 del **D.Lgs. 50/2016**, anche in pendenza della stipula del contratto d'appalto.

Nel caso di **consegna in via d'urgenza**, l'Appaltatore è tenuto a provvedere tempestivamente agli adempimenti relativi alla normativa sulla sicurezza precisati al precedente **art. 11**.

In conformità di quanto disposto dall'art. 103, comma 7, del **D.P.R. n. 50/2016**, **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 trenta giorni dalla data del verbale di consegna – la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, assicurativi ed infortunistici, inclusa la cassa edile, in conformità di quanto disposto dall'art. 9, comma 1, del D.P.C.M. n. 55/1991.

Ai sensi dell'art. 107 comma 4 del **D.Lgs. 50/2016**, ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità.

Il direttore dei lavori cura, quindi, la consegna dei lavori, comunicando all'esecutore il giorno ed il luogo in cui deve presentarsi, munito del personale idoneo, nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto; sono a carico dell'esecutore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica e al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante. Trascorso inutilmente e senza giustificato motivo il termine assegnato a tali fini dal direttore dei lavori, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione.

Nel caso in cui la consegna avvenga in ritardo, per fatto o colpa della stazione appaltante, l'esecutore può richiedere il recesso del contratto e, in caso di accettazione da parte della stazione appaltante, avere il diritto ad un rimborso per le spese contrattuali nonché per le altre spese effettivamente sostenute e documentate in misura comunque non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto: a) 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro; b) 0,50 per cento per la eccedenza fino a 1.549.000 euro; c) 0,20 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro. Il capitolato speciale quantifica il rimborso a favore dell'esecutore, fermi restando i menzionati limiti.

Nel caso di rifiuto dell'istanza di recesso e di tardiva consegna, l'esecutore ha diritto al risarcimento dei danni dipendenti dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal programma di esecuzione dei lavori nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori.

In ogni caso, la facoltà della stazione appaltante di non accogliere l'istanza di recesso dell'esecutore non può esercitarsi, con le conseguenze sopra previste, qualora il ritardo nella consegna dei lavori superi la metà del termine utile contrattuale o comunque sei mesi complessivi.

Può inoltre verificarsi che, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla stazione appaltante per ragioni non di forza maggiore, ossia per ragioni non derivanti da avvenimenti straordinari e imprevedibili; in tal caso la sospensione non può durare oltre sessanta giorni e trascorso inutilmente tale termine, l'esecutore ha diritto ai compensi e agli indennizzi sopra indicati con riferimento alla consegna dei lavori in ritardo per fatto o colpa della stazione appaltante.

All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il direttore dei lavori trasmette copia del relativo verbale al Rup e dalla data di sottoscrizione del verbale da parte del direttore dei lavori e dell'esecutore, decorre utilmente il termine per il compimento dei lavori.

Infine, nel caso di subentro di un esecutore ad un altro nell'esecuzione dell'appalto, il direttore dei lavori redige apposito verbale in contraddittorio con entrambi gli esecutori per accertare la consistenza dei materiali, dei mezzi d'opera e di quant'altro il nuovo esecutore deve assumere dal precedente, e per indicare le indennità da corrispondersi. Qualora l'esecutore sostituito nell'esecuzione dell'appalto non intervenga alle operazioni di consegna, oppure rifiuti di firmare i processi verbali, gli accertamenti sono fatti in presenza di due testimoni ed i relativi processi verbali sono dai medesimi firmati assieme al nuovo esecutore. Trascorso

inutilmente e senza giustificato motivo il termine assegnato dal direttore dei lavori al nuovo esecutore, si sospende la consegna e la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione.

Non appena intervenuta la consegna dei lavori, 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 primo comma 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.

#### **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 dall'art. 103 comma 7 conformi ai disposti di cui al D.M. n. 123 del 12/03/2004:

1) **Assicurazione che copra il danno per l'Appaltatore** nel caso di danneggiamento o di distruzione parziale o totale di impianti ed opere durante l'esecuzione dei lavori, con i conseguenti massimali:

- Partita 1 – Opere  
Importo corrispondente a quello di aggiudicazione dei lavori più IVA;
- Partita 2 – Opere preesistenti  
Importo pari ad Euro 500.000 ( euro cinquecentomila/00);
- Partita 3 – Demolizioni e sgombero  
Importo pari ad Euro 50.000,00 ( euro cinquantamila/00);

2) Assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi, decorrente dalla data di consegna dei lavori fino alla emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, e comunque non oltre 12 mesi dalla ultimazione, con un massimale di € 500.000,00 (euro cinquecentomila/00) e con specifica inclusione dei danni a cavi e condutture sotterranee (solo in presenza di lavori di scavo, fondazioni speciali, installazione di barriere stradali)

3) Polizza indennitaria decennale; **ipotesi che non ricorre nel presente appalto.**

4) Polizza decennale per responsabilità civile verso i terzi; **ipotesi che non ricorre nel presente appalto.**

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.

Le polizze di cui ai precedenti punti 3) e 4), **(ove previste in relazione alla dimensione dell'intervento)**, anch'esse con dichiarazione di vincolo a favore dell'Appaltante, devono essere stipulate con **decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio** o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori e per la durata di dieci anni e alla relativa intervenuta accensione è subordinata la liquidazione della rata di saldo.

#### **Art. 15 - Programma di esecuzione dei lavori**

L'Appaltatore è tenuto a presentare al Direttore dei lavori, entro 15 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 corresponsione degli acconti precisati al successivo **articolo 20** e di ultimazione dei lavori 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 importi, sia parziali che progressivi, dell'avanzamento dei lavori secondo le scadenze dei pagamenti specificate 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 della inadempienza.

Nella redazione del programma, l'Appaltatore deve tenere conto dell'incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole nella misura di 5 giorni naturali e consecutivi, come disposto dall'art. 40, comma 3 del **D.P.R. n. 207/10**.

L'Appaltatore deve altresì tenere conto, nella redazione del programma:

- 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;
- dei termini di scadenza dei pagamenti fissati al successivo **art. 20**;
- dell'eventuale obbligo contrattuale di ultimazione anticipata di alcune parti, secondo quanto sopra specificato.

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

#### **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 stabilite nel **Testo unico sicurezza** e richiamate ed esplicitate nel piano di sicurezza e di coordinamento in relazione alla specificità dell'intervento ed alle caratteristiche localizzative, anche le norme del regolamento edilizio e di igiene e le altre norme relative a servizi e spazi di uso pubblico del comune dove si svolgono i lavori, 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 agli oneri di cui all'art. 32 comma 4 del **D.P.R. n. 207/10**, 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 di scoli e canalizzazioni, fermo restando che, ove il Direttore dei lavori ne disponga lo spostamento, questo dovrà essere effettuato, ove non espressamente previsto da espresse specificazioni contrattuali, attraverso prestazioni da compensare in economia;
- 3) l'affidamento della custodia del cantiere, diurna e notturna, a personale provvisto della qualifica di guardiano particolare giurato ai sensi dell'art. 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646;
- 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 appaltati, 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 la 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 sospensioni di cui all'art. 107 del **D.Lgs. 50/2016** siano impediti deterioramenti di qualsiasi genere alle opere già eseguite;
- 12) l'apprestamento di adeguato ufficio di cantiere per la Direzione dei lavori, riscaldato nel periodo invernale, provvisto di illuminazione, telefono, servizio igienico, mobili ed attrezzature tecniche, tra cui computer dotato di software di video scrittura e tabelle elettroniche, di modem, fax, sito e-mail, stampante laser;
- 13) 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;
- 14) la tempestiva presentazione della campionatura di materiali, semilavorati, componenti ed impianti, nonché l'esecuzione delle prove di laboratorio e di carico di cui al successivo **art. 18**, oltre alle eventuali ulteriori prove richieste dalla Direzione dei lavori e/o dalla Commissione di collaudo;
- 15) 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**;
- 16) la fornitura e posa in opera, all'atto della formazione del cantiere, di due tabelle con indicazione dei lavori che verranno eseguiti e del relativo importo, dell'Impresa aggiudicataria, del Responsabile unico del procedimento, dei progettisti delle opere e della sicurezza, dell'ufficio di direzione lavori, del coordinatore della sicurezza, della direzione e assistenza del cantiere, 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;
- 17) la fornitura bimestrale all'Appaltante in duplice copia di almeno sei fotografie a colori 18x24, dimostrative dello stato di avanzamento dei lavori;
- 18) la fornitura dell'energia elettrica per tutte le prove di funzionamento degli impianti e del gasolio o metano necessari per l'esecuzione delle prove di tenuta a caldo e, prima della consegna delle opere, per la verifica del funzionamento dell'impianto di riscaldamento;
- 19) il progressivo **aggiornamento del fascicolo** allegato al piano di sicurezza e del piano di manutenzione, ove previsto, da sottoporre all'approvazione del Direttore dei lavori, in relazione a materiali, componenti e impianti approvati, in conformità di quanto disposto dall'art. 38, comma 8, del **D.P.R. n. 207/10** e come specificato al successivo [art. 19](#);

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

- 1) la consegna delle dichiarazioni di conformità dei vari impianti, rilasciate ai sensi dell'art. 9 della legge n. 46/90 da soggetti in possesso dei requisiti tecnico-professionali di cui all'art. 3 della stessa legge;
- 2) le richieste di nullaosta prescritti alla competente ASL e, in particolare, all'ISPESL e ai Vigili del Fuoco per gli ascensori o altri impianti;

- 3) 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;
- 4) la predisposizione della documentazione necessaria per la richiesta, da parte del Responsabile del procedimento, del certificato di agibilità delle opere;
- 5) la consegna di tutti gli elaborati grafici illustrativi del tracciato effettivo, delle caratteristiche e della consistenza delle reti elettriche, idriche, di riscaldamento, fognarie, telefoniche, telematiche e del gas, interne ed esterne, 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;
- 6) 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 dall'art. 15, comma 4, del **D.P.R. n. 207/10**;
- 7) 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;
- 8) 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;
- 9) la pulizia di tutte le opere realizzate e degli spazi esterni, lo sgombero di ogni opera provvisoria, di detriti, residui e rifiuti di cantiere entro il termine indicato dalla Direzione dei lavori in relazione alla data di presa in consegna.

#### **Art. 17 - Termini per la esecuzione dei lavori - Penali in caso di ritardo**

I lavori oggetto del presente appalto dovranno essere ultimati entro e non oltre **20 giorni naturali e consecutivi**, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, nel rispetto delle eventuali scadenze anticipate differenziate precisate al precedente [art. 15](#).

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 del primo comma del richiamato [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 eventuali 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) l'eventuale presentazione di varianti migliorative di cui al precedente [art. 7](#);
- 8) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra Appaltatore e maestranze.

In relazione a quanto previsto dall'art. 40, comma 3, del **D.P.R. n. 207/10**, nel tempo contrattuale è compresa l'incidenza dei giorni per recupero avversità atmosferiche, nella misura di 5 giorni naturali consecutivi.

**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 all' 1 per mille dell'ammontare netto contrattuale **da applicare in sede di conto finale**.

La eventuale penale non può comunque superare il limite del 10% dell'importo netto contrattuale; 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 del **D.Lgs. 50/2016**.

Ai sensi dell'art. 108 comma 4 del **D.Lgs. 50/2016**, qualora, al di fuori di quanto previsto al comma 3 dello stesso articolo, l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

Ai sensi dell'art. 107 comma 5 del **D.Lgs. 50/2016**, l'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

#### **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 e degli impianti e dei relativi particolari costruttivi e della loro integrale attuabilità, salvo il caso di errori progettuali non individuabili in sede di esame in sede di gara, da segnalare tempestivamente al Direttore dei lavori per le necessarie verifiche in contraddittorio e l'eventuale interessamento del Responsabile del procedimento,
- 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, alla tipologia di intervento e alle caratteristiche localizzative e costruttive;
- di avere formulato la propria offerta tenendo conto, in particolare per le opere a corpo, 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, tenendo presente quanto precisato al primo capoverso del precedente [art. 5](#), in materia di eventuali **discordanze**.

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 **art. 10**.

Qualora si siano resi necessari, in corso d'opera, aggiornamenti o una integrazioni degli elaborati di strutture posti a base d'appalto regolarmente approvati, l'Appaltatore dovrà provvedere al relativo ulteriore de-

posito ai sensi della legge n. 380/01 art. 65 ed art. 93 (zona sismica), e successive modifiche e integrazioni; tali aggiornamenti vanno poi allegati alla documentazione di collaudo.

Il collaudo statico delle strutture, di cui alla legge n. 380/2001 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 e prove tecniche**

Fermo restando quanto prescritto dall'art. 101 comma 3 del **D.Lgs. 50/2016** 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 individuare 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'Appaltante, le prove di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie per legge e relative ai seguenti materiali e componenti, con imputazione della spesa sull'accantonamento effettuato a tale titolo nel quadro economico ai sensi dell'art. 178, comma 1, lettera l) del **D.P.R. n. 207/10**:

1. conglomerati bituminosi

Sono invece a carico dell'Appaltatore, ai sensi dell'art. 167, comma 8 del **D.P.R. n. 207/10**, le ulteriori 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, della tenuta delle reti, della sicurezza e della efficienza degli impianti.

Ai sensi di quanto disposto dall'art. 15, comma 4, del **D.P.R. n. 207/10**, 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, e del **fascicolo** di cui al comma 1 lettera b) dell'art. 91 del **Testo unico sicurezza**, da consegnare alla stazione appaltante, a lavori ultimati, unitamente a certificazioni modalità d'uso e garanzie, per il relativo utilizzo all'atto di eventuali lavori di manutenzione successivi sull'opera.

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.

#### **Art. 20 - Contabilizzazione e liquidazione dei lavori**

Il Direttore dei lavori dell'Appaltante, in base alla contabilità delle opere in corso, redatta in contraddittorio con l'Appaltatore o suo mandatario, acquisiti gli esiti delle eventuali prove sui materiali disposte, provvederà alla redazione di un unico stato di avanzamento lavori successivamente alla redazione del certificato di ultimazione dei lavori in esito a formale comunicazione dell'Appaltatore, come disposto dall'art. 199 del **D.P.R. n. 207/10**.

Il Responsabile del Procedimento provvederà, previa effettuazione dei necessari controlli a campione dei documenti contabili e dell'acquisizione del Documento Unico di Regolarità Contributiva INPS, INAIL, Cas-

sa Edile dell'appaltatore e dei eventuali subappaltatori presenti e del Certificato di congruità della manodopera, a redigere il corrispondente certificato 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.

Nel caso di costituzione di Società consortile, ai sensi dell'art. 93 del **D.P.R. n. 207/10**, la eventuale fatturazione unica emessa dalla Società suddetta deve essere accompagnata dall'impegno del legale rappresentante di provvedere alla ripartizione del corrispettivo tra le imprese riunite secondo le rispettive quote di partecipazione.

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

- a) per quanto riguarda gli **oneri della sicurezza** in conformità delle **Linee guida per il calcolo degli oneri e costi della sicurezza**;
- b) per quanto riguarda i **costi della sicurezza** quelli sostenuti alla data dello stato avanzamento lavori;
- c) per quanto concerne i **lavori a misura**, applicando alle quantità dei lavori progressivamente eseguite i prezzi epurati del ribasso offerto in fase di gara;

Al pagamento della rata di saldo, previa prestazione di garanzia fidejussoria, si provvederà entro 90 giorni dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione, secondo quanto disposto dall'art. 235, comma 2, del **D.P.R. n. 207/10** e dall'art. 103 comma 6 del **D.Lgs. 50/2016**.

Allo svincolo della garanzia fideiussoria prestata si procederà come per legge.

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

L'esecutore non può pretendere compensi per danni alle opere o provviste se non in casi di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto. In particolare, nel caso di danni causati da forza maggiore l'esecutore ne fa denuncia al direttore dei lavori nei termini stabiliti entro cinque giorni da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto al risarcimento. Conseguentemente, al fine di determinare il risarcimento al quale può avere diritto l'esecutore, spetta al direttore dei lavori redigere processo verbale alla presenza di quest'ultimo, accertando:

- a) lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- b) le cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
- c) la eventuale negligenza, indicandone il responsabile, ivi compresa l'ipotesi di erronea esecuzione del progetto da parte dell'appaltatore;
- d) l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
- e) l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere

#### **Art. 21 - Prezzi unitari per la contabilizzazione dei lavori a misura**

Come anticipato al precedente [articolo 20](#), per la contabilizzazione dei lavori a misura i prezzi unitari da applicare sono quelli dell'elenco prezzi, al netto del ribasso offerto dall'aggiudicatario, al netto degli oneri / costi della sicurezza e manodopera separatamente indicati dall'Appaltante e non soggetti a ribasso d'asta.

I prezzi unitari di tale elenco, al netto del ribasso offerto, vanno anche utilizzati nel caso in cui dovessero trovare applicazione i disposti di cui al successivo [articolo 26](#), relativo alla risoluzione del contratto o alla esecuzione d'ufficio. Al citato Capitolato speciale sono unite le norme di misurazione per la contabilizzazione a misura. Nel caso di variazioni in più o in meno di lavorazioni da contabilizzare a corpo o a misura, **ove nell'elenco contrattuale manchino voci di lavoro e relativi prezzi**, si procede secondo quanto già precisato al precedente [articolo 7](#). In particolare, nel caso di assenza anche dal prezzario ufficiale di riferimento e di impossibilità di ragguaglio a prezzi di lavorazioni consimili compresi nel contratto, si procederà, in contraddittorio, alla determinazione di nuovi prezzi:

- a) applicando alle rispettive quantità i “ *prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta nuovi prezzi*”, cioè i prezzi vigenti alla data in cui sono stati “ *concordati* ” i nuovi prezzi;

b) aggiungendo una percentuale del 26,50 per spese generali ed utile d'impresa.

#### **Art. 22 - Prezzo chiuso**

Per effetto della intervenuta abrogazione, per i lavori pubblici, dell'articolo 33 della legge 28 febbraio 1986, n. 41, al presente appalto non si applica la revisione prezzi.

Non sono previste clausole di revisione dei prezzi e non si applica il comma 1 dell'articolo 1664 del codice civile.

#### **Art. 23 - Sospensione dei lavori parziale o totale**

Ai sensi dell'art. 107 del **D.Lgs. 50/2016**, in tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione. Il verbale è inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.

La sospensione può, altresì, essere disposta dal RUP per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

La sospensione è disposta per il tempo strettamente necessario. Cessate le cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale.

Ai sensi del comma 6 dell'art. 107, nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dello stesso articolo, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 del codice civile.

Nel caso in cui l'esecutore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e la stazione appaltante non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, l'esecutore stesso può diffidare per iscritto il responsabile del procedimento a dare le necessarie disposizioni al direttore dei lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa; la diffida proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

#### **Art. 24 - Ultimazione dei lavori - Conto finale - Gratuita manutenzione – Certificato di regolare esecuzione**

L'ultimazione dei lavori, in conformità di quanto disposto dall'art. 107 comma 5 del **D.Lgs. 50/2016** 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, a redigere in duplice originale, in caso di esito positivo, apposito **certificato** sottoscritto anche dall'Appaltatore o da suo rappresentante ed a trasmetterlo al Responsabile del procedimento per la relativa conferma.

Ove ricorrano le condizioni di cui all'art. 199, comma 2, del **D.P.R. n. 207/10**, 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 non superiore a 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 sopra indicate.

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 Direttore dei lavori provvede a trasmettere al Sindaco dove si sono svolti i lavori, perché venga effettuata, ai sensi dell'art. 218 del **D.P.R. n. 207/10**, la pubblicazione di un avviso contenente **l'invito per coloro i quali vantino crediti** verso l'appaltatore per indebite 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 30 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. 207/10**, 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 **D.P.R. n. 207/10**, entro 30 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 accettato*", come espressamente dispone il comma 3 del richiamato articolo 201 del **D.P.R. n. 207/10**.

Rientrando l'appalto nei casi previsti dall'art. 102 comma del **D.Lgs. 50/2016**, il certificato di collaudo è sostituito dal certificato di regolare esecuzione e, in conformità a quanto ribadito all'art. 237 del **D.P.R. n. 207/10**, viene emesso dal Direttore dei Lavori entro un termine non superiore a tre mesi dalla ultimazione dei lavori e confermato dal Responsabile del Procedimento; il certificato redatto viene trasmesso alla stazione appaltante la quale, con determina dirigenziale del servizio competente, nel prendere atto della emissione, procede allo svincolo della cauzione a garanzia degli adempimenti contrattuali (art. 133 del **D.Lgs. 50/2016**) e liquida la rata di saldo rimanente per l'importo definito nel certificato stesso previo pagamento di una fidejussione che sarà stabilita di volta in volta dall'ufficio amministrativo

Analogamente al certificato di collaudo, il presente certificato ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dalla data della sua emissione; decorsi due anni, il certificato di regolare esecuzione si intende approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del suddetto termine.

Nell'arco temporale in cui il presente certificato ha carattere provvisorio, è tenuto alla garanzia per i vizi e difformità dell'opera, indipendentemente dall'avvenuto liquidazione del saldo.

Ai sensi di quanto disposto dall'art. 102, comma 4 del **D.Lgs. 50/2016** il certificato di pagamento è rilasciato non oltre il novantesimo giorno dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

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 certificato di regolare esecuzione, 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 del Direttore dei Lavori, del verbale di cui all'art. 230 del **D.P.R. n. 207/10**.

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 al Regolamento provinciale dei contratti, con addebito della relativa spesa all'Appaltatore inadempiente.

#### **Art. 25 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori**

Ai sensi dell'art. 108 del **D.Lgs. 50/2016**, e fatto atto salvo quanto previsto ai commi 1, 2 e 4, dell'articolo 107 dello stesso decreto, la stazione appaltante può risolvere un contratto pubblico durante il periodo di sua efficacia, se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

- a) il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106;

- b) con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettera e) del predetto articolo, sono state superate eventuali soglie stabilite dalle amministrazioni aggiudicatrici o dagli enti aggiudicatori; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 2, sono state superate le soglie di cui al medesimo comma 2, lettere a) e b);
- c) l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di cui all'articolo 80, comma 1, per quanto riguarda i settori ordinari ovvero di cui all'articolo 170, comma 3, per quanto riguarda le concessioni e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione della concessione, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1, secondo e terzo periodo;
- d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione del presente codice.

La stazione appaltante deve risolvere un contratto pubblico durante il periodo di efficacia dello stesso qualora:

- nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
- nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80.

Quando il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.

Qualora, al di fuori di quanto previsto al comma 3 dell'art. 108 del **D.Lgs 50/2016**, l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

Il responsabile unico del procedimento nel comunicare all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di venti giorni, che il direttore dei lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.

Qualora sia stato nominato, l'organo di collaudo procede a redigere, acquisito lo stato di consistenza, un verbale di accertamento tecnico e contabile con le modalità di cui al presente codice. Con il verbale è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.

Nei casi di cui ai commi 2 e 3 dell'art. 108 del D. Lgs. 20/2016, in sede di liquidazione finale dei lavori, servizi o forniture riferita all'appalto risolto, l'onere da porre a carico dell'appaltatore è determinato anche in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori ove la stazione appaltante non si sia avvalsa della facoltà prevista dall'articolo 110, comma 1 dello stesso decreto.

Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore deve provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. La stazione appaltante, in alternati va all'esecuzione di eventuali provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza comunque denominati che inibiscano o ritardino il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fideiussione bancaria o polizza assicurativa con le modalità di cui all'articolo 93, pari all'uno per cento del valore del contratto. Resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.

#### **Art. 26 - Definizione del contenzioso**

La risoluzione del contenzioso viene promossa con le modalità di cui agli articoli da 205 a 211 del **D.Lgs. 50/2016**.

#### **Art. 27 - Osservanza dei contratti collettivi**

Ai sensi dell'art. 30 del **D.Lgs. 50/2016**, nell'esecuzione di appalti pubblici e di concessioni, gli operatori economici rispettano gli obblighi in materia sociale e del lavoro stabiliti dalla normativa europea e nazionale, dai contratti collettivi o dalle disposizioni internazionali elencate nell'allegato X.

Al personale impiegato nei lavori oggetto di appalti pubblici e concessioni è applicato il contratto collettivo nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni di lavoro stipulato dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale e quelli il cui ambito di applicazione sia strettamente connesso con l'attività oggetto dell'appalto o della concessione svolta dall'impresa anche in maniera prevalente.

In caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui all'articolo 105 del **D.Lgs. 50/2016**, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma 5 dell'art. 30 del **D.Lgs. 50/2016**, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto ai sensi dell'articolo 105 del decreto.

Al persistere dell'acquisizione del Documento Unico di regolarità Contributiva irregolare dell'Appaltatore, nonostante la richiesta di regolarizzazione da parte del Responsabile del Procedimento, lo stesso procederà ad avviare le procedure di risoluzione del contratto per grave inadempienza contrattuale ai sensi dell'art. 108 comma 3 del **D.Lgs. 50/2016** previa sospensione dei lavori; qualora l'irregolarità non sanata si riferisca al subappaltatore, il RUP proporrà l'annullamento dell'autorizzazione in corso

#### **Art. 28 - Spese contrattuali - Oneri fiscali**

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, ai sensi dell'art. 8 del **D.M. n. 145/00**, 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.

#### **Art. 29 - Tracciabilità dei flussi finanziari e clausola risolutiva**

L'appaltatore assume espressamente gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari previsti dalla Legge 13 agosto 2010 n. 136. A tal fine la Stazione Appaltante si impegna a comunicare all'appaltatore il codice CUP e il codice CIG; parimenti l'appaltatore attesta l'apertura di un conto dedicato presso sportelli bancari o Poste Italiane e comunica le persone delegate ad operare su di esso.

Lo stesso appaltatore si impegna a comunicare eventuali modifiche inerenti il conto corrente o le persone delegate ad operare su di esso entro sette giorni dalla data delle modifiche stesse.

L'appaltatore si impegna inoltre ad inserire negli eventuali contratti sottoscritti con subappaltatori o subcontrattante un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla suddetta Legge 13 agosto 2010 n. 136 e, per consentire alla Stazione Appaltante la verifica di cui al comma 9 dell'art. 3 della legge citata, si impegna a trasmettere alla stazione stessa copia autentica dei suddetti contratti entro sette giorni dalla loro sottoscrizione.

L'appaltatore si impegna infine a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla Prefettura – Ufficio territoriale del Governo della Provincia di Terni, della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore / subcontraente) rispetto agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

Ai sensi del comma 9 bis dell'art. 3 della Legge 13 agosto 2010 n. 136, il contratto è risolto nel caso in cui le transazioni relative al presente appalto avvengano senza avvalersi dell'utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni.

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**  
**Art. 43 c. 2 del D.P.R. 207/10 e s.m.i.**

Oggetto dell'appalto è l'adeguamento delle barriere di sicurezza stradali all'altezza del km 44+300 e manutenzione straordinaria tratti di pavimentazione dal km 31+400 al km 32+000 e dal km 43+700 al km 45+800 della SS 205 Amerina.

**CAPO I**  
**DEFINIZIONE TECNICO ECONOMICA DELL'APPALTO**

**Art. 30 - Ammontare dell'appalto**

L'importo complessivo dei lavori posto a base d'asta, da valutarsi a misura, ammonta ad **Euro 47.117,28** così ripartito:

- a) Importo lavori soggetti a ribasso= € 166.398,11**
- b) Importo totale sicurezza e manodopera non soggetto a ribasso= € 29.006,19**

L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori come risultante dall'offerta complessiva dell'aggiudicatario presentata in sede di gara che sostituisce l'importo di cui alla lettera a), aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza, dei costi della sicurezza e della manodopera definito alla lettera b) e non soggetto a ribasso.

L'importo dei lavori previsto contrattualmente potrà variare di un quinto in più o in meno, secondo quanto all'art. 106 del **d. Lgs. 50/2016** senza che l'appaltatore possa avanzare alcuna pretesa.

**Art. 31 - Forme e principali dimensioni delle opere**

Le opere oggetto dell'appalto, elencate di seguito risultano specificate negli elaborati di progetto, salvo ulteriori precisazioni in sede esecutiva ordinate dalla direzione dei lavori.

I lavori da eseguire sulle barriere stradali si estendono dal km 44+210 al km 44+400 e si sviluppano nelle seguenti fasi:

- rimozione della barriera esistente per 190m;
- scortico del terreno vegetale della banchina esistente e scavo a sezione a filo bordo pavimentazione per una profondità di -0.60m dal piano stradale e una larghezza sufficiente per avere a piano stradale una banchina in piano di 1.60m
- riempimento dello scavo con misto stabilizzato di cava compattato per strati successivi a mo' di fondazione stradale
- installazione di barriere di sicurezza H2 bordo laterale con il filo lama a 0.30m dal bordo bitumato con entrambe le estremità munite di nastro a terra
- sistemazione del terreno di risulta dello scavo lungo la scarpata esistente

I lavori di pavimentazioni riguardano i seguenti tratti:

- dal km 31+400 al km 32+000: eseguite delle ricariche localizzate con tappeto a quintale si prevede la stesa di 4 cm di tappeto di usura CB 8-10

		tappeto			ricarica			
		tappeto mq	h cm	mq*cm	ricarica mq	h cm	q.li	
<b>0</b>	<b>32000</b>	5,90t	0,00	0,00				0,00
<b>30</b>	<b>31970</b>	6,50t	186,00	4	744,00			0,00
<b>100</b>	<b>31900</b>	6,50t	455,00	4	1820,00			0,00
<b>170</b>	<b>31830</b>	6,55t	456,75	4	1827,00			0,00
<b>230</b>	<b>31770</b>	7,20t	412,50	4				
<b>300</b>	<b>31700</b>	7,55t	516,25	4	2065,00			0,00
<b>400</b>	<b>31600</b>	7,30t	742,50	4	2970,00			0,00
<b>425</b>	<b>31575</b>	6,45t	171,88	4	687,50			0,00
<b>500</b>	<b>31500</b>	6,35t	480,00	4	1920,00			0,00
<b>630</b>	<b>31370</b>	5,15t	747,50	4	2990,00			0,00
			4168,38		15023,50		4168,38	0,00

- dal km 44+077 al km 45+317: l'intervento prevede una ricarica di circa 4 cm di media di binder a quintale per la risagomatura della sede stradale un tappeto di 3 cm del tipo CB 10-8

		tappeto			ricarica				
		tappeto mq	h cm	mq*cm	ricarica mq	h cm	q.li		
<b>0</b>	<b>44077</b>	6,70t	0,00	0,00r		0,00			0,00
<b>100</b>	<b>44177</b>	6,80t	675,00	3	2025,00r	675,00	4		621,00
<b>200</b>	<b>44277</b>	6,80t	680,00	3	2040,00r	680,00	4		625,60
<b>223</b>	<b>44300</b>	6,80t	156,40	3	469,20r	156,40	4		143,89
<b>323</b>	<b>44400</b>	7,05t	692,50	3	2077,50r	692,50	4		637,10
<b>423</b>	<b>44500</b>	6,80t	692,50	3	2077,50r	692,50	4		637,10
<b>523</b>	<b>44600</b>	6,70t	675,00	3	2025,00r	675,00	4		621,00
<b>623</b>	<b>44700</b>	6,70t	670,00	3	2010,00r	670,00	4		616,40
<b>723</b>	<b>44800</b>	6,30t	650,00	3	1950,00r	650,00	4		598,00
<b>823</b>	<b>44900</b>	6,95t	662,50	3	1987,50r	662,50	4		609,50
<b>880</b>	<b>44957</b>	7,10t	400,43	3	1201,28r	400,43	4		368,39
<b>910</b>	<b>44987</b>	7,55t	219,75	3	659,25r	219,75	4		202,17
<b>940</b>	<b>45017</b>	7,20t	221,25	3	663,75r	221,25	4		203,55
<b>1040</b>	<b>45117</b>	7,10t	715,00	3	2145,00r	715,00	4		657,80
<b>1140</b>	<b>45217</b>	7,00t	705,00	3	2115,00r	705,00	4		648,60
<b>1240</b>	<b>45317</b>	6,75t	687,50	3	2062,50r	687,50	4		632,50
			8502,83		25508,48		8502,83		7822,60

L'intervento si completa con la fornitura di vernice per la realizzazione della segnaletica orizzontale effettuata dalla squadra specializzata della Provincia di Terni

I prezzi da adottare saranno quelli della Regione dell'Umbria di cui alla Deliberazione G.R. n. 1371 del 31 ottobre 2014 "prezzario 2014".

### Art. 32 - Variazione delle opere progettate

Gli elaborati di progetto devono ritenersi documenti atti ad individuare la consistenza qualitativa e quantitativa delle opere oggetto dell'appalto.

La Stazione appaltante, tramite il Direttore dei lavori, potrà introdurre delle varianti in corso d'opera al progetto, esclusivamente nei casi previsti dall'art.106 del **D.Lgs. 50/2016**; senza che perciò l'Impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno, nei limiti della normativa vigente

Rientra nei compiti del direttore dei lavori disporre variazioni o addizioni al progetto in esecuzione, previa approvazione della stazione appaltante, nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati all'articolo 106 del Codice caso di variazioni al progetto non disposte dal direttore dei lavori, quest'ultimo fornisce all'esecutore le disposizioni per la rimessa in pristino

Il direttore dei lavori propone la redazione di una perizia suppletiva e di variante, indicandone i motivi in apposita relazione da inviare al Rup. A quest'ultimo è poi demandato l'accertamento delle cause, delle condizioni e dei presupposti che consentono di disporre varianti in corso d'opera, provvedendovi con apposita relazione. In particolare, nei casi indicati dall'art. 106, comma 1, lett. c), del **D.Lgs. 50/2016**, il Rup, su proposta del direttore dei lavori, descrive la situazione di fatto, accerta la sua non imputabilità alla stazione appaltante, motiva circa la sua non prevedibilità al momento della redazione del progetto o della consegna dei lavori e precisa le ragioni per cui si rende necessaria la variazione.

Le perizie di variante, corredate dei pareri e delle autorizzazioni richiesti, sono quindi approvate dall'organo decisionale della stazione appaltante su parere dell'organo consultivo che si è espresso sul progetto, qualora comportino la necessità di ulteriore spesa rispetto a quella prevista nel quadro economico del progetto approvato; negli altri casi, le perizie di variante sono approvate dal Rup, sempre che non alterino la sostanza del progetto.

L'art. 106, comma 12, del Codice dispone al riguardo che la stazione appaltante, nel caso in cui in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto e la perizia di variante o suppletiva è accompagnata da un atto di sottomissione che l'esecutore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione o di motivato dissenso.

Nel caso, invece, di eccedenza rispetto a tale limite, la perizia è accompagnata da un atto aggiuntivo al contratto principale, sottoscritto dall'esecutore in segno di accettazione, nel quale sono riportate le condizioni alle quali è condizionata tale accettazione. In particolare, il Rup deve darne comunicazione all'esecutore che, nel termine di dieci giorni dal suo ricevimento, deve dichiarare per iscritto se intende accettare la prosecuzione dei lavori e a quali condizioni; nei quarantacinque giorni successivi al ricevimento della dichiarazione la stazione appaltante deve comunicare all'esecutore le proprie determinazioni. Qualora l'esecutore non dia alcuna risposta alla comunicazione del Rup si intende manifestata la volontà di accettare la variante complessiva agli stessi prezzi, patti e condizioni del contratto originario. Se la stazione appaltante non comunica le proprie determinazioni nel termine fissato, si intendono accettate le condizioni avanzate dall'esecutore.

Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione e degli atti aggiuntivi per varianti già intervenute, nonché dell'ammontare degli importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'esecutore ai sensi degli articoli 205 e 208 del **D.Lgs. 50/2016**.

La stazione appaltante può inoltre disporre varianti in diminuzione nel limite del quinto dell'importo del contratto. Tale facoltà, tuttavia, deve essere comunicata all'esecutore tempestivamente e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale; in tal caso nulla spetta all'esecutore a titolo di indennizzo.

Sempre in tema di variazioni al contratto in corso di esecuzione, si evidenzia che anche l'esecutore può avanzare proposte di variazioni migliorative che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori e dirette a migliorare gli aspetti funzionali, elementi tecnologici o singole componenti del progetto, che non comportano riduzione delle prestazioni qualitative e quantitative stabilite nel progetto stesso e che mantengono inalterate il tempo di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori. In tal caso, il direttore dei lavori ricevuta la proposta dell'esecutore, redatta in forma di perizia tecnica corredata anche degli elementi di valutazione economica, entro dieci giorni la trasmette al Rup unitamente al proprio parere; il Rup entro i successivi trenta giorni, sentito il progettista, comunica all'esecutore le proprie motivate determinazioni ed in caso positivo procede alla stipula di apposito atto aggiuntivo.

Il Direttore dei lavori potrà disporre interventi i quali non rappresentino varianti e non saranno quindi sottoponibili alla relativa disciplina, volti a risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10% per i lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro e al 5% per tutti gli altri lavori delle categorie di lavoro dell'appalto, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera.

Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.

## **CAPO II**

### **QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI MODO DI ESECUZIONE E ORDINE DA TENERSI NEI LAVORI**

#### **Art. 33 - Premessa**

Tutti i materiali devono essere della migliore qualità, rispondenti alle norme del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246 (Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE) sui prodotti da costruzione e corrispondere a quanto stabilito nel presente capitolato speciale.

Qualora per il prodotto sia obbligatoria la marcatura CE, l'Appaltatore dovrà produrre ai fini dell'accettazione del materiale copia del certificato CE accompagnante la fornitura.

La Direzione lavori ha la facoltà di richiedere la presentazione del campionario di quei materiali che riterrà opportuno, e che l'Appaltatore intende impiegare, prima che vengano approvvigionati in cantiere.

Inoltre sarà facoltà dell'Amministrazione appaltante chiedere all'Appaltatore di presentare in forma dettagliata e completa tutte le informazioni utili per stabilire la composizione e le caratteristiche dei singoli elementi componenti le miscele come i conglomerati in calcestruzzo o conglomerati bituminosi, ovvero tutti i presupposti e le operazioni di mix design necessarie per l'elaborazione progettuale dei diversi conglomerati che l'Impresa ha intenzione di mettere in opera per l'esecuzione dei lavori.

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

Quando la Direzione 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.

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

Le opere verranno eseguite secondo un programma dei lavori presentato e disposto dall'Impresa, previa accettazione dell'Amministrazione appaltante, o dalle disposizioni che verranno ordinate volta a volta dalla Direzione dei lavori.

Resta invece di esclusiva competenza dell'Impresa la loro organizzazione per aumentare il rendimento della produzione lavorativa.

L'utilizzo, da parte dell'Impresa, di prodotti provenienti da operazioni di riciclaggio è ammesso, purché il materiale finito rientri nelle successive prescrizioni di accettazione. La loro presenza deve essere dichiarata alla Direzione lavori.

Tutte le seguenti prescrizioni tecniche valgono salvo diversa o ulteriore indicazione più restrittiva espressa nell'elenco prezzi di ogni singola lavorazione, oppure riportate sugli altri elaborati progettuali.

#### **Art. 34 - Accettazione, qualità ed impiego dei materiali – Certificazioni di conformità**

In correlazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni al Laboratorio prove ed analisi debitamente riconosciuto.

Qualora nelle somme a disposizione riportate nel quadro economico del progetto esecutivo non vi fosse l'indicazione o venga a mancare la relativa disponibilità economica a seguito dell'affidamento dei lavori, le relative spese per gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche previste dal presente capitolato si dovranno intendere a completo carico dell'Impresa appaltatrice. Tale disposizione vale anche qualora l'importo previsto nelle somme a disposizione non sia sufficiente a coprire per intero le spese per accertamenti e verifiche di laboratorio, pertanto in questo caso l'Impresa esecutrice dei lavori dovrà farsi carico della sola parte eccedente alla relativa copertura finanziaria.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio tecnico o sedi distaccate dell'Amministrazione appaltante, numerandoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori (o dal suo assistente di cantiere) e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

### **Art. 35 - Tracciamenti**

L'Impresa è tenuta ad eseguire la picchettazione completa o parziale del lavoro, prima di iniziare i lavori di sterro o riporto, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale, alla inclinazione delle scarpate e alla formazione delle cunette. A suo tempo dovrà pure posizionare delle modine, nei tratti più significativi o nei punti indicati dalla Direzione lavori, utili e necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante la esecuzione dei lavori.

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

### **Art. 36 - Scavi e rialzi in genere**

Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e per ricavare il fosso, cunette, accessi, passaggi e rampe, cassonetti e simili, nonché per l'impianto di opere d'arte, saranno eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai relativi disegni progettuali salvo le eventuali variazioni che l'Amministrazione appaltante è in facoltà di adottare all'atto esecutivo, restando a completo carico dell'Impresa ogni onere proprio di tali generi di lavori, non escluso quello di eventuali sbadacchiature e puntellature provvisorie. L'Impresa nell'eseguire le trincee e i rilevati o altri scavi in genere, dovrà ultimarle al giusto piano prescritto, inoltre dovrà essere usata ogni esattezza nella profilatura delle scarpate e dei cigli stradali e nello spianare le banchine stradali.

Nel caso che, a giudizio della Direzione lavori, le condizioni nelle quali i lavori si svolgono lo richiedano, l'Impresa è tenuta a coordinare opportunamente la successione e la esecuzione delle opere di scavo e murarie, essendo gli oneri relativi compensati nei prezzi contrattuali.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà ricorrere all'impiego di adeguati mezzi meccanici e di mano d'opera sufficiente in modo da ultimare le sezioni di scavo di ciascun tratto iniziato.

Dovrà essere usata ogni cura nel sagomare esattamente i fossi, nell'appianare e sistemare le banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada.

Le scarpate di tagli e rilevati dovranno essere eseguite con inclinazioni come previsto dagli elaborati progettuali o dagli ordinativi scritti della Direzione lavori o appropriate per impedire dei scoscendimenti in relazione alla natura ed alle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno. L'Impresa rimane la sola responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, sarà altresì obbligata a provvedere alla rimozione del materiale frantumato, a sua cura e spese.

Per gli accertamenti relativi alla determinazione della natura delle terre, del grado di costipamento e del contenuto di umidità di esse, l'Impresa dovrà provvedere a tutte le prove necessarie ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, che verranno fatte eseguire a spese dell'Impresa dalla Direzione lavori presso Laboratori autorizzati.

Le terre verranno caratterizzate e classificate secondo le norme tecniche C.N.R. – U.N.I. 10006/1963.

Nell'esecuzione sia degli scavi che dei rilevati l'Impresa è tenuta ad effettuare a propria cura e spese l'estirpamento di piante, arbusti e relative radici esistenti sia sui terreni da scavare che su quelli destinati all'impianto dei rilevati, nonché, in questo ultimo caso, al riempimento delle buche effettuate in dipendenza dell'estirpamento delle radici e delle piante, che dovrà essere effettuato con materiale idoneo messo in opera a strati di conveniente spessore e costipato. Tali oneri si intendono compensati con i prezzi di elenco relativi ai movimenti di materie.

La Direzione lavori in relazione alla natura dei terreni di posa dei rilevati o delle fondazioni stradali di trincea, potrà ordinare l'adozione di provvedimenti atti a prevenire la contaminazione d'apporto tra cui la fornitura e la posa in opera di teli geosintetici.

### **Art. 37 - Scavi di sbancamento**

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al disopra del piano orizzontale, passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato.

Quando l'intero scavo debba risultare aperto su di un lato (caso di un canale fagatore) e non venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello terminale.

Appartengono inoltre alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi a larga sezione eseguiti sotto il piano di campagna per apertura della sede stradale, scavi per tratti di strada in trincea, per formazione di cassonetti, per lavori di spianamento del terreno, per il taglio delle scarpa-

te delle trincee o dei rilevati, per formazione ed approfondimento di piani di posa dei rilevati, di cunette, cunettoni, fossi e canali, scavi per le demolizioni delle normali sovrastrutture tipo pavimentazioni stradali, di splattamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassatura di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.

Scavi da eseguire su qualunque terreno, esclusa la roccia da mina ma compreso dei trovanti rocciosi e muratura fino a 1 mc, compreso l'onere per ridurli a pezzature massime di 30 cm per il loro reimpiego se ritenuti idonei dalla Direzione lavori nello stesso cantiere per la sostituzione dei rilevati.

I materiali non utilizzabili provenienti dagli scavi dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura dell'Appaltatore, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori con le norme e cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie come per gli scavi in genere.

La ditta Appaltatrice dovrà essere in regola e farsi carico degli oneri per attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili.

### **Art. 38 - Scavi di fondazione (Scavi a sezione obbligata)**

Per scavi di fondazione si intendono quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione, in relazione alle indicazioni e prescrizioni riguardanti le norme tecniche sui terreni e i criteri di esecuzione delle opere di sostegno e di fondazione (D.M. 11 marzo 1988, Circ. M. LL. PP. 24 settembre 1988, n. 30483).

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni progettuali, sono perciò di semplice indicazione e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezione o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

Prima di iniziare le opere di fondazione, la Direzione dei lavori dovrà verificare ed accettare i relativi piani di posa, sotto pena di demolire l'opera eseguita per l'Appaltatore.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, potranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini od anche con determinate contropendenze.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con convenienti armature e sbadacchiate, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata.

In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

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

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua, e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di cm 20, l'Appaltatore dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni. Sono considerati come scavi di fondazione subacquei soltanto quelli eseguiti a profondità maggiore di cm 20 sotto il livello costante a cui si stabiliscono naturalmente le acque filtranti nei cavi di fondazione, questi scavi verranno compensati a parte con il relativo prezzo a scavi subacquei.

Nella costruzione dei ponti è necessario che l'Impresa provveda, fin dall'inizio dei lavori, ad un adeguato impianto di pompaggio, che, opportunamente graduato nella potenza dei gruppi impiegati, dovrà servire all'esaurimento dell'acqua di filtrazione dall'alveo dei fiumi o canali. L'Impresa, per ogni cantiere, dovrà provvedere a sue spese al necessario allacciamento dell'impianto di pompaggio nonché alla fornitura ed al trasporto sul lavoro dell'occorrente energia elettrica, sempre quando l'Impresa stessa non abbia la possibilità e convenienza di servirsi di altra forza motrice. L'impianto dovrà essere corredato, a norma delle vigenti disposizioni in materia di prevenzione infortuni, dei necessari dispositivi di sicurezza restando l'Amministrazione appaltante ed il proprio personale sollevati ed indenni da ogni responsabilità circa le conseguenze derivate dalle condizioni dell'impianto stesso.

Lo scavo a sezione obbligata è da intendersi anche per l'esecuzione delle trincee drenanti (a sezione trapezia o rettangolare) da realizzarsi per l'abbassamento della falda idrica e relativo smaltimento delle acque non superficiali; tali sezioni potrebbero essere realizzate previa esecuzione di scavi di sbancamento atti alla preparazione del piano di posa dei mezzi meccanici.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spese ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiate, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da escavare siano richieste. Il legname impiegato a tale scopo, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione, resteranno di proprietà dell'Impresa,

che potrà perciò ricuperarle ad opera compiuta.

Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione, tale ricupero possa risultare soltanto parziale, od anche totalmente negativo.

L'Impresa sarà tenuta ad usare ogni accorgimento tecnico per evitare l'immissione entro i cavi di fondazione di acque provenienti dall'esterno. Nel caso che ciò si verificasse resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggettamenti, salvo i danni riconosciuti di forza maggiore.

L'Impresa dovrà mettere a disposizione attrezzature, materiali, personale e farsi carico dei relativi oneri di tutte le prove ordinate dalla Direzione lavori.

I materiali non utilizzabili provenienti dagli scavi dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura dell'Appaltatore, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori con le norme e cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie come per gli scavi in genere.

La ditta Appaltatrice dovrà essere in regola e farsi carico degli oneri per attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili.

### **Art. 39 - Demolizioni**

Le operazioni di demolizione saranno eseguite, da parte dell'Impresa, con ordine e con le necessarie cautele e precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati in basso tramite appositi sistemi ritenuti idonei per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.

Nelle demolizioni l'Appaltatore dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della Direzione lavori, impiegarsi utilmente, sotto pena di rivalsa di danni verso l'Amministrazione appaltante.

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

La ditta Appaltatrice dovrà essere in regola e farsi carico degli oneri per attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili.

### **Art. 40 - Scarificazione di pavimentazioni esistenti**

Per gli interventi su pavimentazioni stradali già esistenti sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, previo ordine della Direzione lavori, l'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massiciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione lavori, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa.

Qualora la Direzione dei lavori ritenga opportuno allontanare il materiale risultante da scarificazione, la ditta Appaltatrice dovrà essere in regola e farsi carico degli oneri per attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto dei materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili.

### **Art. 41 - Fresatura di strati in conglomerato bituminoso con idonee attrezzature**

La fresatura della sovrastruttura stradale per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate secondo la "direttiva macchine", D.P.R. 24 luglio 1996, n. 459.

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati. L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione lavori. Particolare cura e cautela deve essere rivolta alla fresatura della pavimentazione su cui giacciono coperchi o prese dei sottoservizi, la stessa Impresa avrà l'onere di sondare o farsi segnalare l'ubicazione di tutti i manufatti che potrebbero interferire con la fresatura stessa.

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

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali, dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

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

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

La ditta appaltatrice dovrà essere in regola e farsi carico degli oneri per attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto dei materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili.

## Art. 42 - Fondazione in misto granulare

Il misto granulare è costituito da una miscela non legata di aggregati ottenuti mediante trattamento di materiali naturali, artificiali o riciclati. Nella sovrastruttura stradale il misto granulare è impiegato per la costruzione di strati di fondazione.

### 1. MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE

#### 1.1 Aggregati

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla Direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13242.

I requisiti da dichiarare sono specificati nel seguito.

La designazione di ciascuna pezzatura dovrà contenere:

- dimensioni dell'aggregato;
- tipo di aggregato (composizione petrografica prevalente);
- località di provenienza, eventuale deposito e produttore.

L'aggregato può essere costituito da elementi di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella **Tabella 1.mg**.

È possibile l'utilizzo dei materiali riciclati provenienti dalle demolizioni edilizie. [In questo caso la descrizione delle miscele contenenti aggregati riciclati dovrà essere effettuata in conformità all'appendice A della norma UNI EN 13285.](#)

[La descrizione delle pezzature degli aggregati deve essere effettuata tramite la designazione d/D secondo quanto specificato dalla norma UNI EN 13242. È richiesto l'impiego di setacci del Gruppo base +2.](#)

[La granulometria delle pezzature deve soddisfare i requisiti generali specificati dalla norma UNI EN 13242 per aggregati grossi, aggregati fini ed aggregati in frazione unica.](#)

[Le proprietà degli aggregati utilizzati per il confezionamento della miscela dovranno essere conformi ai requisiti specificati in Tabella 1.mg.](#)

[Il possesso di tali requisiti sarà attestato dai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati.](#)

[Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione tutti i requisiti dichiarati dal produttore.](#)

[Per i requisiti di Tabella 1.mg non dichiarati nell'attestato di conformità CE, la Direzione Lavori richiederà la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei Laboratori Ufficiali o Autorizzati di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.](#)

**Tabella 1.mg – Aggregati**

<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13242</i>
Dimensione massima (D)	UNI EN 933-1	≤31,5 mm	
Coefficiente di appiattimento (FI)	UNI EN 933-3	≤35%	FI <sub>35</sub>
Coefficiente di forma (SI)	UNI EN 933-4	≤35%	SI <sub>35</sub>
Quantità di frantumato (C)	UNI EN 933-5	≥70%	C <sub>70/NR</sub>
Equivalente in sabbia (ES)	UNI EN 933-8	≥50%	
Resistenza alla frammentazione (LA)	UNI EN 1097-2 §5	≤30%	LA <sub>30</sub>
Resistenza all'urto (SZ)	UNI EN 1097-2 §6	≤32%	SZ <sub>32</sub>
Sensibilità al gelo (F)	UNI EN 1367-2	≤1%	F <sub>1</sub>
Limite liquido (w <sub>L</sub> )	UNI CEN ISO/TS 17892-12	≤15%	
Indice Plastico (w <sub>P</sub> )	UNI CEN ISO/TS 17892-12	np	
Contenuto di sostanza organica	UNI EN 1744-1 §15.1	assente	
Componenti idrosolubili	UNI EN 1744-3	assenti	
Rigonfiamento		nullo	

### 1.2 Miscele

Saranno impiegate miscele la cui curva granulometrica sia specificata in conformità alla norma UNI EN 13285, con dimensione massima D = 31 mm (designazione 0/31).

Le proprietà delle miscele impiegate dovranno essere conformi ai requisiti specificati in **Tabella 2.mg** e rientrare nel fuso granulometrico riportato in **Tabella 3.mg**.

**Tabella 2.mg - Requisiti delle miscele**

<i>Parametro</i>	<i>Normativa</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria</i>
Designazione della miscela	UNI EN 13285	0/31	
Categoria granulometrica	UNI EN 13285		GO
Sopravaglio (Passante allo staccio D)	UNI EN 13285	da 85% a 99%	OC85
Contenuto massimo di fini	UNI EN 13285	≤ 5%	UF5
Contenuto minimo di fini	UNI EN 13285	≥ 2%	LF2

L'Impresa può proporre, in alternativa, l'impiego di miscele aventi categoria granulometrica diversa da quelle indicate in Tabella 2.mg.

**Tabella 3.mg - Fuso granulometrico delle miscele**

UNI EN 903/1	mm	<b>FUSO D = 31mm</b> % Passante
Setaccio	80	
Setaccio	63	
Setaccio	45	100
Setaccio	31.5	85-99
Setaccio	16	50-78
Setaccio	8	31-60
Setaccio	4	18-46
Setaccio	2	10-35
Setaccio	1	6-26
Setaccio	0,5	2-20
Setaccio	0,063	2-5

Il possesso dei requisiti elencati nelle Tabelle 1.mg, 2.mg e 3.mg sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso. Gli attestati dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore.

Qualora uno o più requisiti richiesti indicati in tabella non siano tra quelli da dichiarare a cura del fabbricante ai fini della marcatura CE, essi devono, comunque, essere determinati.

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE, la D.L. richiederà la qualifica del materiale, da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

### 1.3 Accettazione del misto granulare

L'Impresa è tenuta a comunicare alla Direzione Lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ciascun cantiere di produzione, uno studio comprendente almeno:

- la composizione dei misti granulari che intende adottare;
- gli attestati di conformità CE.

Una volta accettato da parte della Direzione Lavori lo studio delle miscele, l'Impresa deve rigorosamente attenersi ad esso.

### 1.4 Posa in opera del misto granulare

Il piano di posa dello strato deve avere le quote, la sagoma, i requisiti di portanza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo. Il materiale va steso in strati di spessore finito non superiore a 25 cm e non inferiore a 10 cm e deve presentarsi, dopo costipamento, 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. La stesa va effettuata con finitrice o con grader appositamente equipaggiato.

Tutte le operazioni anzidette sono sospese quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.

Quando lo strato finito risulti compromesso a causa di un eccesso di umidità o per effetto di danni dovuti al gelo, esso deve essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento deve presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti, rulli gommati o combinati, tutti semoventi. Per ogni cantiere, l'idoneità dei mezzi d'opera e le modalità di costipamento devono essere, determinate, in contraddittorio con la Direzione Lavori, prima dell'esecuzione dei lavori, mediante una prova sperimentale di campo, usando le miscele messe a punto per quel cantiere.

Il costipamento di ciascuno strato deve essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 98 % della densità massima fornita dalla prova Proctor modificata (UNI EN 13286-2).

## 2 CONTROLLI

Il controllo della qualità dei misti granulari e della loro posa in opera, deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sul materiale prelevato in sito al momento della stesa oltre che con prove sullo strato finito. L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella Tabella 4.mg.

I controlli di accettazione sugli aggregati saranno effettuati prima dell'inizio dei lavori e ogni qualvolta cambino i luoghi di provenienza dei materiali. Nell'ambito dei controlli di accettazione la granulometria del misto granulare va verificata giornalmente, prelevando il materiale in sito già miscelato, subito dopo avere effettuato il costipamento.

Rispetto alla qualificazione delle forniture, nella curva granulometrica sono ammessi variazioni delle singole percentuali dell'aggregato grosso di  $\pm 5$  punti e di  $\pm 2$  punti per l'aggregato fine. In ogni caso non devono essere superati i limiti relativi alla del fuso assegnato. L'equivalente in sabbia va verificato almeno ogni tre giorni lavorativi.

A compattazione ultimata la densità del secco in sito ( $\gamma_s$ ), nel 95% dei prelievi, non deve essere inferiore al 98% del valore di riferimento ( $\gamma_{s,max}$ ) misurato in laboratorio sulla miscela di progetto con energia di costipamento Proctor Modificata (UNI EN 13286-2) e dichiarato prima dell'inizio dei lavori.

Le misure della densità sono effettuate secondo la norma CNR 22/72.

Per valori di **densità** inferiori a quello previsto verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo a cui il valore si riferisce, una detrazione pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 2 (s - 2)^2$$

dove s è lo scostamento percentuale della densità in sito rispetto a quella di laboratorio valutato con:  $s = 100 (\gamma_{s,max} - \gamma_s) / \gamma_{s,max}$

Valori della densità del secco inferiori al 95% del valore di riferimento ( $\gamma_{s,max}$ ) misurato in laboratorio sulla miscela di progetto con energia di costipamento Proctor Modificata (UNI EN 13286-2) comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Le prove di controllo della **portanza** devono essere effettuate, prima della costruzione degli strati di pavimentazione sovrastanti, con prove di carico su piastra da 300 mm. Il Modulo di deformazione  $E_{v2}$  deve risultare non inferiore a 130 N/mm<sup>2</sup> con rapporto  $E_{v2}/E_{v1}$  inferiore a 2,15.

Per valori medi di portanza inferiori a quello previsto verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo a cui il valore si riferisce, una detrazione pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = [(130 - E_{v2})/5]^2$$

Valori del modulo  $E_{v2}$  inferiori a 100 MN/m<sup>2</sup> e/o del rapporto  $E_{v2}/E_{v1}$  superiori a 2,15 comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Le superfici finite devono risultare perfettamente piane, con scostamenti rispetto ai piani di progetto non superiori a 10 mm, controllati a mezzo di un regolo di 4m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

La verifica delle quote di progetto va eseguita con procedimento topografico, prevedendo in senso longitudinale un distanziamento massimo dei punti di misura non superiore a 20 metri nei tratti a curvatura costante e non superiore a 5 metri nei tratti a curvatura variabile, di variazione della pendenza trasversale. Nelle stesse sezioni dei controlli longitudinali di quota va verificata la sagoma trasversale, prevedendo almeno due misure per ogni parte a destra ed a sinistra dell'asse stradale.

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

**Tabella 10.B - Frequenza Controlli Misto granulare**

<i>Campione</i>	<i>Ubicazione prelievo</i>	<i>Frequenza prove</i>	<i>Requisiti richiesti</i>
Aggregato grosso	Impianto	Iniziale, poi ogni 6 mesi	Riferimento Tabelle A.1

Aggregato fino	Impianto	Iniziale, poi ogni 6 mesi	Riferimento Tabelle A.2
Miscela	Strato finito	Giornaliera oppure ogni 1.000 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabelle A.3
Sagoma	Strato finito	Ogni 20m o ogni 5m	Sagoma previsto in progetto
Strato finito (densità in sito)	Strato finito	Giornaliera oppure ogni 5.000 m <sup>2</sup> di stesa	98% del valore risultante dallo studio della miscela
Strato finito (portanza)	Strato finito o Pavimentazione	Ogni 1.000 m <sup>2</sup> m di fascia stesa	$E_{v2} \geq 130 \text{ MN}/\mu^2$ $E_{\omega 2} / E_{\omega 1} \leq 2,15$

**Art. 43 - Conglomerati bituminosi**

I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori di cui al presente Capitolato devono avere caratteristiche corrispondenti a quanto stabilito dalle Leggi e Regolamenti vigenti in materia e a quanto previsto nei successivi articoli.

Prima di iniziare i lavori, i materiali da impiegarsi dovranno essere sottoposti alla D.L. per le analisi e l'accettazione: nessun materiale potrà essere usato se non sarà stato preventivamente approvato.

I materiali proverranno da località e cave che l'Impresa riterrà di sua convenienza purché corrispondano ai requisiti sopra detti e a quelli successivamente specificati.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della D.L. l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere. L'Impresa è obbligata a presentarsi in ogni momento alle prove dei materiali impiegati o da impiegare. In qualunque momento, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, essa dovrà collaborare per sottoporre ad analisi di laboratorio sia i campioni prelevati in cantiere sia quelli prelevati allo stabilimento di produzione.

I materiali da impiegare per il confezionamento delle miscele bituminose e le caratteristiche del conglomerato sono definiti così come specificatamente di seguito indicato, relativamente a ciascuna tipologia di strato cui la miscela è destinata.

**1. CONGLOMERATI BITUMINOSI PER STRATI DI BASE**

Il conglomerato bituminoso per strati di base (tradizionale a caldo) è una miscela dosata a peso o a volume, costituita da aggregati lapidei, fresato, filler, bitume e additivi, stesa a caldo con macchina vibrofinitrice in spessori di posa compresi da 8 a 12 cm.

Le miscele impiegate dovranno essere qualificate in conformità alla Direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione.

Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

**1.1 Materiali costituenti e loro qualificazione****1.1.1 Aggregati**

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo.

Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler, che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione.

Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla Direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione.

Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE, attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

**1.1.2 Aggregato grosso:  $d > 2 \text{ mm}$  e  $D < 45 \text{ mm}$** 

La designazione dell'aggregato grosso (Curva granulometrica) dovrà essere effettuata con riferimento ai setacci appartenenti al Gruppo di base più Gruppo 2 della UNI EN 13043.

L'aggregato grosso potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella **Tabella 1.B**.

**Tabella 1.B – Aggregato grosso**

<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Dimensione massima dell'aggregato	UNI EN 933-1	40 mm	-
Granulometria	UNI EN 13043		Gc 85/20 (o migliore)
Percentuale di superfici frantumate	UNI EN 933-5	$\geq 50$	$C_{50/30}$
Resistenza alla frammentazione	UNI EN 1097-2	$\leq 30 \%$	$LA_{30}$
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	$\leq 30 \%$	$FI_{30}$
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	$\leq 1,5 \%$	$WA_{24}$

### 1.1.3 Aggregato fine: $D < 2 \text{ mm}$ e $d > 0,063 \text{ mm}$

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043.

Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima  $D=4 \text{ mm}$ .

L'aggregato fine potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella **Tabella 2.B**.

**Tabella 2.B - Aggregato fine**

<i>Parametro</i>	<i>Norma di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
<i>Equivalente in sabbia</i>	UNI EN 933-8	$\geq 50\%$	-
Passante allo 0,063 mm	UNI EN 933-1	$\leq 2\%$	f,

### 1.1.4 Filler

Il filler, frazione per la maggior parte passante al setaccio 0,063 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.

La granulometria del filler, determinata secondo la norma UNI EN 933-10, dovrà essere conforme a quella prevista dalla norma UNI EN 13043.

Il filler per strati di base deve soddisfare i requisiti indicati in **Tabella 3.B**.

**Tabella 3.B - Filler**

<i>Parametro</i>	<i>Norma di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Porosità del filler secco compattato (Rigden)	UNI EN 1097-4	28-45 %	$v_{28/45}$
Stiffening Power ( $\Delta_{R\&B}$ )	UNI EN 13179-1	$\geq 5 \%$	-

Il possesso dei requisiti elencati nelle Tabelle 1.B, 2.B e 3.B sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso.

Gli attestati dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'Allegato 2 del DM 16/11/2009 per Uso in elementi strutturali (2+).

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore.

Qualora uno o più requisiti richiesti indicati in tabella non siano tra quelli da dichiarare a cura del fabbricante, ai fini della marcatura CE, così come contemplato dal DM 16/11/2009, essi devono, comunque, essere determinati. Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE, la D.L. richiederà la qualifica del materiale, da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

### 1.1.5 Impiego di fresato bituminoso

Per la realizzazione del conglomerato è possibile l'utilizzo di materiale fresato proveniente da qualsiasi strato bitumato di pavimentazione stradale alle seguenti condizioni:

- il conglomerato finito dovrà rispondere agli stessi requisiti del conglomerato senza fresato di seguito descritti;
- la quantità di fresato aggiunta non deve risultare superiore al 30% in peso della quantità totale degli aggregati;
- il diametro massimo deve essere di 40 mm;
- quando la percentuale di fresato eccede il 20% della quantità totale degli aggregati, nella miscela si dovrà aggiungere legante bituminoso di idonea penetrazione e si dovranno utilizzare additivi rigeneranti (ACF), secondo le modalità prescritte dalla EN13108-1 e dal presente Capitolato.

L'impresa esecutrice dovrà dichiarare alla D.L. l'utilizzo del materiale fresato, prima dell'inizio dei lavori, nello studio della miscela, da presentarsi obbligatoriamente.

### 1.1.6 Bitume tradizionale

Il legante deve essere costituito da bitume per applicazioni stradali, ottenuto dai processi di raffinazione del petrolio greggio.

Saranno utilizzati, a seconda della zona e del periodo di impiego, bitumi appartenenti alle classi di penetrazione 50/70 oppure 70/100, definite dalla UNI EN 12591. La preferenza di impiego sarà per la classe 50/70 per le temperature più elevate.

Le proprietà dei bitumi ed i relativi metodi di prova sono indicate nella **Tabella 4.B**.

**Tabella 4.B - Bitume tradizionale**

			<b>Tipo 50/70</b>	<b>Tipo 70/100</b>
<i>Parametro</i>	<i>Normativa</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Valori richiesti</i>
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426	dmm	50-70	70-100
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	46-54	43-51
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	≤ -6	≤ -8
<b>Resistenza all'invecchiamento dopo RTFOT [UNI EN 12607-1]</b>				
Variazione di massa	UNI EN 12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,8
Penetrazione residua a 25 °C	UNI EN 1426	%	≥ 50	≥ 46
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≤ 11	≤ 11

**Ai fini dell'accettazione del materiale almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a produrre la certificazione CE del bitume in conformità alla norma UNI EN 12591:2009.**

#### 1.1.7 Emulsione bituminosa

L'emulsione dovrà rispondere ai requisiti di accettazione specificatamente indicati in funzione dell'uso stesso che se ne intende fare (mano di ancoraggio, mano d'attacco).

Tali requisiti sono individuati più avanti, alla voce "Preparazione delle superfici di stesa".

**Ai fini dell'accettazione del materiale almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a produrre la certificazione CE della emulsione bituminosa in conformità alla norma UNI EN 13808:2005.**

#### 1.1.8 Attivanti di adesione

Per migliorare la durabilità all'acqua (Affinità bitume-aggregato), devono essere impiegati degli additivi attivanti d'adesione costituiti da sostanze che favoriscono l'adesione.

Il loro dosaggio potrà variare tra il 0,2% e lo 0,5% sul peso del legante, a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto.

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.

Per la verifica delle effettive quantità impiegate, vanno fornite in copia alla D.L. le bolle di consegna e le tabelle di carico della miscela in impianto.

#### 1.1.9 Attivanti Chimici Funzionali

Nel caso di utilizzo di conglomerato bituminoso "fresato" nelle percentuali massime precedentemente prescritte, si dovranno seguire le modalità precisate nella EN 13108-1. Diversamente, per rigenerare le caratteristiche del bitume invecchiato dovranno essere impiegati *attivanti chimici funzionali* che devono avere le caratteristiche chimico-fisiche riportate nella **Tabella 5.B**.

**Tabella 5.B - Attivanti Chimici Funzionali**

<i>Caratteristiche</i>	<i>Normativa</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Densità a 25 °C	ASTM D – 1298		0,900 - 0,950
Punto di infiammabilità v.a.	ASTM D – 92	°C	200
Viscosità dinamica a 160 °C $\gamma=10s^{-1}$	SNV 671908/74	Pa s	0,03 - 0,05
Solubilità in tricloroetilene	ASTM D – 2042	% in peso	99,5
Numero di neutralizzazione	IP 213	mg/KOH/g	1,5 - 2,5
Contenuto di acqua	ASTM D – 95	% in volume	1
Contenuto di azoto	ASTM D – 3228	% in peso	0,8 - 1,0

Il dosaggio di ACF varia in funzione della percentuale di conglomerato riciclato e delle caratteristiche del bitume in esso contenuto ed è da calcolarsi in funzione della percentuale teorica del bitume nuovo da aggiungere.

Indicativamente possono essere utilizzate percentuali variabili tra lo 0,3 e 0,4 in peso sul bitume nuovo ag-

giunto, per ogni 10% di fresato impiegato.

L'immissione degli attivanti 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 ACF vengono verificati mediante la norma UNI EN 12697-11.

#### 1.1.10 Miscela

Il produttore dovrà determinare e dichiarare la composizione tipica delle miscele impiegate.

La miscela degli aggregati da adottarsi per i conglomerati per strati di base deve avere una composizione granulometrica contenuta nel fuso riportato in **Tabella 6.B**.

La percentuale di legante, riferita al peso della miscela, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tab. 6.B.

**Tabella 6.B - Fuso granulometrico**

Serie UNI		Passanti
	mm	%
Setaccio	40,0	100
Setaccio	32,0	90 – 100
Setaccio	20,0	69 – 82
Setaccio	8,0	45 – 56
Setaccio	2,0	21 – 31
Setaccio	0,50	10 – 17
Setaccio	0,25	6 – 12
Setaccio	0,063	4 – 8
% di bitume (in peso sulla miscela)		3,8 – 4,8

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (UNI EN 12697-34).

Le caratteristiche richieste per i conglomerati per strati di base sono riportate in **Tabella 7.B**.

**Tabella 7.B - Requisiti miscela per base**

<b>METODO MARSHALL - UNI EN 12697-34</b>		
<i>Condizioni di prova:</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
<i>Costipamento 75 colpi x faccia</i>		
Stabilità Marshall	KN	> 8,0
Rigidezza Marshall	KN/mm	2,5 - 5,0
Vuoti residui - UNI EN 12697-8	%	4 - 7
Massa volumica apparente UNI EN 12697-6 <i>Procedura C (provino sigillato)</i>	Kg/m <sup>3</sup>	>2.150

In alternativa, quando possibile, si potrà utilizzare il metodo volumetrico (UNI EN 12697-31). In tal caso le caratteristiche richieste sono quelle riportate in **Tab. 7.1.B**.

**Tabella 7.1.B - Requisiti miscela per base**

<b>METODO VOLUMETRICO - UNI EN 12697-31</b>			
<i>Requisito</i>		<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Vuoti a 10 rotazioni	UNI EN 12697-5, 6, 8	%	Min 10-14 Max
Vuoti a 100 rotazioni		%	Min 3-6 Max
Vuoti a 180 rotazioni		%	>2
Modulo di rigidezza	UNI EN 12697-26	MPa	> 3.000
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23	N/mm <sup>2</sup>	> 1,0
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697-12	%	> 75
<p><b>CONDIZIONI DI PROVA (parametri della pressa giratoria):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· angolo di rotazione: 1,25° +0,02°;</li> <li>· velocità di rotazione: 30 rotazioni/minuto;</li> <li>· pressione verticale: kPa 600;</li> <li>· diametro del provino: mm 150.</li> <li>· I requisiti di resistenza e di rigidezza saranno valutati su provini compattati a 100 rotazioni.</li> </ul>			

#### 1.1.11 Accettazione delle miscele

Il possesso dei requisiti elencati nelle Tabelle 6.B, 7.B e/o 7.1.B viene verificato dalla D.L. in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE delle miscele.

Gli attestati devono essere consegnati alla D.L. almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE, la D.L. può chiedere la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Resta salva la facoltà del Direttore dei Lavori di verificare, con controlli di accettazione, i requisiti dichiarati dal produttore.

I controlli di accettazione possono essere effettuati sulle miscele prelevate alla stesa, come pure sulle carote prelevate in sito.

#### 1.1.12 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 ri-classificazione 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 0,5% 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.

### 1.1.13 Preparazione delle superfici di stesa

Prima della realizzazione di uno strato di base 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 aventi caratteristiche specifiche.

A seconda che lo strato di supporto sia in misto granulare oppure in conglomerato bituminoso la lavorazione corrispondente prenderà il nome rispettivamente di mano di ancoraggio e mano d'attacco.

Per **mano di ancoraggio** si intende una emulsione bituminosa a rottura lenta e bassa viscosità, applicata sopra uno strato in misto granulare prima della realizzazione di uno strato in conglomerato bituminoso. Scopo di tale lavorazione è quello di riempire i vuoti dello strato non legato irrigidendone la parte superficiale, fornendo al contempo una migliore adesione per l'ancoraggio del successivo strato in conglomerato bituminoso. Il materiale da impiegare a tale fine è rappresentato da una emulsione bituminosa cationica a rottura lenta con il 55% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808 C 55 B 5) rispondente alle specifiche indicate nella **Tabella 8.B**.

**Tabella 8.B - Emulsione per mano d'ancoraggio**

Parametro	Normativa	Valori richiesti	Classe UNI EN 13808
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	45+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	55+/-1%	4
Contenuto di legante (bitume+flussante)	UNI EN 1431	> 53%	4
Contenuto flussante	UNI EN 1431	0%	-
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	120 – 180	5
Residuo bituminoso (per evaporazione)			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN1426	≤100 dmm	-
Punto di rammollimento	UNI EN1427	> 30°C	-

Per **mano d'attacco** si intende un'emulsione bituminosa applicata sopra una superficie di conglomerato bituminoso prima della realizzazione di un nuovo strato, avente lo scopo di evitare possibili scorrimenti relativi, aumentando l'adesione all'interfaccia.

L'emulsione per mano d'attacco deve essere un'emulsione cationica, a rottura rapida, con il 60% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808 C 60 B 4), rispondente alle specifiche indicate nella **Tabella 9.B**.

Il dosaggio varia a seconda che l'applicazione riguardi la costruzione di una nuova sovrastruttura oppure un intervento di manutenzione.

Nel caso di stesa della base in due strati il dosaggio dell'emulsione deve essere tale che il bitume residuo risulti pari a 0,30 kg/m<sup>2</sup>; nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata il dosaggio deve essere di 0,40 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo.

**Tabella 9.B - Emulsione per mano d'attacco**

Parametro	Normativa	Valori richiesti	Classe UNI EN 13808
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Contenuto di legante (bitume+flussante)	UNI EN 1431	> 59%	5
Contenuto flussante	UNI EN 1431	< 3%	3
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	70 – 130	4
Residuo bituminoso (per evaporazione)			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN1426	≤100 dmm	-
Punto di rammollimento	UNI EN1427	> 40°C	-

E' ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche diversamente diluite a condizione che gli indicatori di

qualità (valutati sul bitume residuo) ed il dosaggio siano gli stessi.

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.

#### 1.1.14 Posa in opera

La posa in opera dello strato di base viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza.

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.

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 120 °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 della base 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 8 t 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.

#### 1.2 Controlli

Il controllo della qualità del conglomerato bituminoso per strati di base 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 10.B**.

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 Laboratorio 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.

Sui provini Marshall sono determinati:

- la stabilità e rigidità Marshall, sui provini confezionati in opera, prelevati alla stesa;
- la massa volumica apparente (UNI EN 12697-6 *Procedura C*);
- la percentuale dei vuoti residui (UNI EN 12697-8).

Dopo la stesa, la D.L. preleverà delle carote, a suo insindacabile giudizio, per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Sulle carote vengono determinate:

- lo spessore;
- la granulometria degli aggregati;
- la percentuale di bitume;
- la quantità di attivante d'adesione;
- 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.

Per lo strato di base è ammessa una tolleranza, rispetto al dato di progetto, del 10%.

La detrazione è applicata con un valore percentuale pari al triplo dei punti percentuali di cui lo spessore differisce per difetto da quello di progetto, dedotta la relativa tolleranza percentuale sopra indicata (es.: se la differenza di spessore medio è del 14% rispetto allo spessore di progetto, la penale sarà pari a  $[3 \times (14 - 10)]\% = 12\%$ ).

La superficie su cui sarà applicata la detrazione sarà determinata tra carote adiacenti (somma della metà della distanza tra la carota precedente e quella successiva) per la larghezza dell'intervento.

La **granulometria degli aggregati** va confrontata con il fuso di riferimento della miscela verificando che la curva, ad andamento continuo, sia contenuta all'interno dei limiti stessi del fuso. Tale controllo va fatto con particolare riferimento alle dimensioni inferiori dei setacci ( $\Phi < 2\text{mm}$ ).

Per carenze nella **quantità di bitume**, fatta salva una tolleranza dello 0,3%, verrà applicata per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco dello strato di base 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%.

Per valori dei vuoti, determinati sulle carote, superiori al **9%** verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco dello strato di base pari a:

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

dove v è la media degli scostamenti (eccedenze) dei valori ottenuti dalle carote rispetto al valore limite del **9%**.

Valori dei vuoti superiori al 12% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa.

Per gli inerti grossi aventi caratteristiche non conformi a quelle richieste, per l'eccesso nella quantità di bitume, per la rigidità Marshall fuori dai limiti prescritti, per percentuali di vuoti residui, sia sulla miscela sfusa che sulle carote, inferiori al valore minimo, la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

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 10.B - Frequenza Controlli Strato di base**

<i>Campione</i>	<i>Ubicazione prelievo</i>	<i>Frequenza prove</i>	<i>Requisiti da controllare</i>
Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella 1.B
Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella 2.B
Filler	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella 3.B
Bitume	Cisterna	Settimanale oppure Ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella 4.B
Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 5.000 m <sup>2</sup> di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Carote	Pavimentazione	Ogni 1000 m di fascia di stesa	% bitume, attivante d'adesione, % vuoti

## 2. CONGLOMERATI BITUMINOSI PER STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER)

Il conglomerato bituminoso per strati di collegamento (tradizionale a caldo) è una miscela dosata a peso o a volume, costituita da aggregati lapidei, fresato, filler, bitume e additivi.

Le miscele impiegate dovranno essere qualificate in conformità alla Direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione.

Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

### 2.1 Materiali costituenti e loro qualificazione

#### 2.1.1 Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo.

Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler, che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione.

Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla Direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione.

Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE, attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

#### 2.1.2 Aggregato grosso: $d > 2 \text{ mm}$ e $D < 45 \text{ mm}$

La designazione dell'aggregato grosso dovrà essere effettuata con riferimento ai setacci appartenenti al Gruppo di base più Gruppo 2 della UNI EN 13043.

L'aggregato grosso potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella **Tabella 1.b**.

**Tabella 1.b - Aggregato grosso**

<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Dimensione dell'aggregato	UNI EN 933-1	30 mm	-
Granulometria	UNI EN 13043		Gc 85/15 (o migliore)
Percentuale di superfici frantumate	UNI EN 933-5	$\geq 80$	$C_{80/0}$
Resistenza alla frammentazione	UNI EN 1097-2	$\leq 30 \%$	$LA_{30}$
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	$\leq 30 \%$	$FI_{30}$

#### 2.1.3 Aggregato fine: $D < 2 \text{ mm}$ e $d > 0,063 \text{ mm}$

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043.

Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima  $D = 4 \text{ mm}$ .

L'aggregato fine potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella **Tabella 2.b**.

**Tabella 2.b - Aggregato fine**

<i>Parametro</i>	<i>Norma di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
<i>Equivalente in sabbia</i>	UNI EN 933-8	$\geq 70\%$	-
Spigolosità dell'aggregato fine	UNI EN 933-6	$\geq 30\%$	$E_{cs,30}$
Passante allo 0,063 mm	UNI EN 933-1	$\leq 2\%$	$f_2$

#### 2.1.4 Filler

Il filler, frazione per la maggior parte passante al setaccio 0,063 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.

La granulometria del filler, determinata secondo la UNI EN 933-10, dovrà essere conforme a quella prevista dalla norma UNI EN 13043.

Il filler per strati di base deve soddisfare i requisiti indicati in **Tabella 3.b**.

**Tabella 3.b - Filler**

<i>Parametro</i>	<i>Norma di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Porosità del filler secco compattato (Ridgen)	UNI EN 1097-4	30-45%	V <sub>38/45</sub>
Stiffening Power ( $\Delta_{R\&B}$ )	UNI EN 13179-1	$\geq 5\%$	$\Delta_{R\&B} 8/16$

Il possesso dei requisiti elencati nelle Tabelle 1.b, 2.b e 3.b sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso.

Gli attestati dovranno essere consegnati alla D.L. almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'Allegato 2 del DM 16/11/2009 per Uso in elementi strutturali (2+).

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore.

Qualora uno o più requisiti richiesti indicati in tabella non siano tra quelli da dichiarare a cura del fabbricante, ai fini della marcatura CE, così come contemplato dal DM 16/11/2009, essi devono, comunque, essere determinati. Per i requisiti non dichiarati nell'Attestato di conformità CE la D.L. richiederà la qualifica del materiale, da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

#### 2.1.5 Impiego di fresato bituminoso

Per la realizzazione del conglomerato è possibile l'utilizzo di materiale fresato proveniente da qualsiasi strato bitumato di pavimentazione stradale alle seguenti condizioni:

- il conglomerato finito dovrà rispondere agli stessi requisiti del conglomerato senza fresato di seguito descritti;
- la quantità di fresato aggiunta non deve risultare superiore al 20% in peso della quantità totale degli aggregati;
- il diametro massimo deve essere di 20 mm;
- si dovranno utilizzare additivi rigeneranti (ACF), secondo le modalità prescritte dalla EN13108-1 e dal presente Capitolato.

L'impresa esecutrice dovrà dichiarare alla D.L. l'utilizzo del materiale fresato prima dell'inizio dei lavori, nello studio della miscela da presentarsi obbligatoriamente.

#### 2.1.6 Bitume tradizionale

Il legante deve essere costituito da bitume per applicazioni stradali, ottenuto dai processi di raffinazione del petrolio greggio.

Saranno utilizzati, a seconda della zona e del periodo di impiego, bitumi appartenenti alle classi di penetrazione 50/70 oppure 70/100, definite dalla UNI EN 12591. La preferenza di impiego sarà per la classe 50/70 per le temperature più elevate.

Le proprietà dei bitumi ed i relativi metodi di prova sono indicate nella **Tabella 4.b**.

**Tabella 4.b - Bitume tradizionale**

			<b>Tipo 50/70</b>	<b>Tipo 70/100</b>
<i>Parametro</i>	<i>Normativa</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Valori richiesti</i>
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426	dmm	50-70	70-100
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	46-54	43-51
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	$\leq -6$	$\leq -8$
<b>Resistenza all'invecchiamento dopo RTFOT [UNI EN 12607-1]</b>				
Variazione di massa	UNI EN 12607-1	%	$\leq 0,5$	$\leq 0,8$
Penetrazione residua a 25 °C	UNI EN 1426	%	$\geq 50$	$\geq 46$
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	$\leq 11$	$\leq 11$

**Ai fini dell'accettazione del materiale almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a produrre la certificazione CE del bitume in conformità alla norma UNI EN 12591:2009.**

#### 2.1.7 Emulsione bituminosa

Prima della realizzazione dello strato di binder è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire un'adeguata adesione all'interfaccia, mediante l'applicazione di emulsioni bituminose cationiche a rotura rapida con il 60% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808 C 60 B 4).

Le caratteristiche del materiale da impiegare sono riportate più avanti alla voce *Preparazione delle superfici di stesa* (Tab. 7.b).

**Ai fini dell'accettazione del materiale almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a produrre la certificazione CE della emulsione bituminosa in conformità alla norma UNI EN 13808:2005.**

### 2.1.8 Attivanti d'adesione

Per migliorare la durabilità all'acqua, anche per lo strato di binder, devono essere impiegati degli additivi attivanti d'adesione che favoriscono l'adesione bitume - aggregato.

Gli attivanti d'adesione sono sostanze tensioattive che favoriscono l'adesione bitume-aggregato.

Il loro dosaggio potrà variare tra il 0,2% e lo 0,5% sul peso del legante, a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto.

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.

Per la verifica delle effettive quantità impiegate, vanno fornite in copia alla D.L. le bolle di consegna e le tabelle di carico della miscela in impianto.

### 2.1.9 Attivanti Chimici Funzionali

Nel caso di utilizzo di conglomerato bituminoso "fresato" nelle percentuali massime precedentemente prescritte, si dovranno seguire le modalità precisate nella EN 13108-1. Diversamente, per rigenerare le caratteristiche del bitume invecchiato dovranno essere impiegati *attivanti chimici funzionali* che devono avere le caratteristiche chimico-fisiche riportate di seguito:

<i>Caratteristiche</i>	<i>Normativa</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Densità a 25 °C	ASTM D – 1298		0,900 - 0,950
Punto di infiammabilità v.a.	ASTM D – 92	°C	200
Viscosità dinamica a 160 °C $\gamma=10s^{-1}$	SNV 671908/74	Pa s	0,03 - 0,05
Solubilità in tricloroetilene	ASTM D – 2042	% in peso	99,5
Numero di neutralizzazione	IP 213	mg/KOH/g	1,5 - 2,5
Contenuto di acqua	ASTM D – 95	% in volume	1
Contenuto di azoto	ASTM D – 3228	% in peso	0,8 - 1,0

Il dosaggio di ACF varia in funzione della percentuale di conglomerato riciclato e delle caratteristiche del bitume in esso contenuto ed è da calcolarsi in funzione della percentuale teorica del bitume nuovo da aggiungere.

Indicativamente possono essere utilizzate percentuali variabili tra lo 0,3 e 0,4 in peso sul bitume nuovo aggiunto, per ogni 10% di fresato impiegato.

L'immissione degli attivanti 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 ACF vengono verificati mediante la norma UNI EN 12697-11.

### 2.1.10 Miscela

Il produttore dovrà determinare e dichiarare la composizione tipica delle miscele impiegate.

La miscela degli aggregati da adottarsi per i conglomerati per strati di collegamento deve avere una composizione granulometrica contenuta in uno dei fusi riportati in **Tabella 5.b**, riferendosi al CB 20 nel caso di impiego su spessori superiori a 4 cm.

La percentuale di legante, riferita al peso della miscela, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tab. 5.b.

**Tabella 5.b - Fusi granulometrici**

<i>Setacci</i>	<b>CB 20</b>	<b>CB 16</b>
mm		%
32,0	100	-
22,4		100
20,0	90-100	
16,0		90-100
10	56-68	73-85
4	37-48	45-56

2	23-33	28-38
0,50	11-17	16-24
0,25	6-12	11-18
0,063	4-7	4-8
Contenuto di legante %	4,3 – 5,2	4,3 – 5,2

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (UNI EN 12697-34).

Le caratteristiche richieste per i conglomerati tipo binder sono riportate in **Tabella 6.b**.

**Tabella 6.b - Requisiti miscela per binder**

<b>METODO MARSHALL - UNI EN 12697-34</b>		
<i>Condizioni di prova:</i> <i>Costipamento 75 colpi x faccia</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Stabilità Marshall	KN	> 9,0
Rigidezza Marshall	KN/mm	3,0 - 4,5
Vuoti residui - UNI EN 12697-8	%	4 - 7
Massa volumica apparente UNI EN 12697-6 <i>Procedura C (provino sigillato)</i>	Kg/m <sup>3</sup>	> 2.150

In alternativa, quando possibile, si potrà utilizzare il metodo volumetrico (UNI EN 12697-31). In tal caso le caratteristiche richieste sono quelle riportate in **Tab. 6.1.b**.

**Tabella 6.1.b - Requisiti miscela il binder**

<b>METODO VOLUMETRICO - UNI EN 12697-31</b>			
<i>Requisito</i>		<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Vuoti a 10 rotazioni	UNI EN 12697-5, 6, 8	%	Min 10-14 Max
Vuoti a 100 rotazioni		%	Min 3-6 Max
Vuoti a 180 rotazioni		%	>2
Modulo di rigidezza	UNI EN 12697-26	MPa	> 3.000
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23	N/mm <sup>2</sup>	> 1,0
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697-12	%	> 75
<p>CONDIZIONI DI PROVA (parametri della pressa giratoria):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· angolo di rotazione: 1,25° +0,02°;</li> <li>· velocità di rotazione: 30 rotazioni/minuto;</li> <li>· pressione verticale: kPa 600;</li> <li>· diametro del provino: mm 150.</li> <li>· I requisiti di resistenza e di rigidezza saranno valutati su provini compattati a 100 rotazioni.</li> </ul>			

#### 2.1.11 Accettazione delle miscele

Il possesso dei requisiti elencati nelle Tabelle 5.b, 6.b e/o 6.1.b viene verificato dalla D.L. in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE delle miscele.

Gli attestati devono essere consegnati alla D.L. almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE, la D.L. può chiedere la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Resta salva la facoltà del Direttore dei Lavori di verificare, con controlli di accettazione, i requisiti dichiarati dal

produttore.

I controlli di accettazione possono essere effettuati sulle miscele prelevate alla stesa, come pure sulle carote prelevate in sito.

#### 2.1.12 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 ri-classificazione 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 0,5% 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.

#### 2.1.13 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 cationiche a rapida rottura con il 60% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808 C 60 B 4).

Le caratteristiche del materiale da impiegare sono riportate in **Tabella 7.b**.

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 0,30 Kg/m<sup>2</sup>; nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata il dosaggio deve essere di 0,40 Kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo.

E' ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche diversamente diluite a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) ed il dosaggio siano gli stessi.

**Tabella 7.b - Emulsione bituminosa**

Parametro	Normativa	Valori richiesti	Classe UNI EN 13808
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Contenuto di legante (bitume+flussante)	UNI EN 1431	> 59%	5
Contenuto flussante	UNI EN 1431	< 3%	3
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	70 - 130	4
Residuo bituminoso (per evaporazione)			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN1426	≤100 dmm	-
Punto di rammollimento	UNI EN1427	> 40°C	-

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.

#### 2.1.14 Posa in opera

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

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 azzerramento.

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 120 °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 8 t 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.

## 2.2 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 8.b**.

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 Laboratorio 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.

Sui provini Marshall sono determinati:

- la stabilità e rigidità Marshall, sui provini confezionati in opera, prelevati alla stesa;
- la massa volumica apparente (UNI EN 12697-6 *Procedura C*);
- la percentuale dei vuoti residui (UNI EN 12697-8).

Dopo la stesa, la D.L. preleverà delle carote, a suo insindacabile giudizio, per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Sulle carote vengono determinate:

- lo spessore;
- la granulometria degli aggregati;
- la percentuale di bitume;
- la quantità di attivante d'adesione;
- 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.

Per lo strato di binder è ammessa una tolleranza, rispetto al dato di progetto, del 7%.

La detrazione è applicata con un valore percentuale pari al triplo dei punti percentuali di cui lo spessore differisce per difetto da quello di progetto, dedotta la relativa tolleranza percentuale sopra indicata (es.: se la differenza di spessore medio è del 10% rispetto allo spessore di progetto, la penale sarà pari a  $[3 \times (10 - 7)]\% = 9\%$ ).

La superficie su cui sarà applicata la detrazione sarà determinata tra carote adiacenti (somma della metà della distanza tra la carota precedente e quella successiva) per la larghezza dell'intervento.

La **granulometria degli aggregati** va confrontata con il fuso di riferimento della miscela verificando che la curva, ad andamento continuo, sia contenuta all'interno dei limiti stessi del fuso. Tale controllo va fatto con

particolare riferimento alle dimensioni inferiori dei setacci ( $\Phi < 2\text{mm}$ ).

Per carenze nella **quantità di bitume**, fatta salva una tolleranza dello 0,3%, verrà applicata per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco dello strato di collegamento 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%.

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

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

dove v è la media degli scostamenti (eccedenze) dei valori ottenuti dalle carote rispetto al valore limite del **8%**.

Valori dei vuoti superiori al 12% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa.

Per gli inerti grossi aventi caratteristiche non conformi a quelle richieste, per l'eccesso nella quantità di bitume, per la rigidità Marshall fuori dai limiti prescritti, per percentuali di vuoti residui, sia sulla miscela sfusa che sulle carote, inferiori al valore minimo, la D.L. valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

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 8.b - Frequenza Controlli Strato di collegamento**

<i>Campione</i>	<i>Ubicazione prelievo</i>	<i>Frequenza prove</i>	<i>Requisiti da controllare</i>
Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella 1.b
Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella 2.b
Filler	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella 3.b
Bitume	Cisterna	Settimanale oppure Ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella 4.b
Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 5.000 m <sup>2</sup> di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Carote	Pavimentazione	Ogni 1000 m di fascia di stesa	% bitume, attivante d'adesione, % vuoti

### 3. CONGLOMERATI BITUMINOSI PER STRATI DI USURA

Il conglomerato bituminoso per strati di usura (tradizionale a caldo) è una miscela dosata a peso o a volume, costituita da aggregati lapidei, fresato, filler, bitume e additivi.

Le miscele impiegate dovranno essere qualificate in conformità alla Direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione.

Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

#### 3.1 Materiali costituenti e loro qualificazione

##### 3.1.1 Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo.

Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler, che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione.

Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla Direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione.

Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE, attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

##### 3.1.2 Aggregato grosso: $d > 2 \text{ mm}$ e $D < 45 \text{ mm}$

La designazione dell'aggregato grosso dovrà essere effettuata con riferimento ai setacci appartenenti al Gruppo di base più Gruppo 2 della UNI EN 13043.

L'aggregato grosso potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella **Tabella 1.u**.

**Tabella 1.u - Aggregato grosso**

<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Dimensione max dell'aggregato	UNI EN 933-1	15 mm	-
Granulometria	UNI EN 13043		Gc 90/20 (o migliore)
Percentuale di superfici frantumate	UNI EN 933-5	100%	$C_{100/0}$
Resistenza alla frammentazione	UNI EN 1097-2	$\leq 25 \%$	$LA_{25}$
Resistenza alla levigazione	UNI EN 1097-8	$\geq 40$	$PSV_{40}$
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	$\leq 20 \%$	$FI_{20}$

Nella miscela finale, la percentuale di aggregati grossi di natura non carbonatica, con resistenza alla frammentazione  $LA \leq 20$  ed alla levigabilità  $PSV \geq 44$ , deve essere pari ad almeno il 50% del totale aggregati grossi [trattenuti al 4,5 mm].

##### 3.1.3 Aggregato fine: $D < 2 \text{ mm}$ e $d > 0,063 \text{ mm}$

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043.

Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima  $D = 4 \text{ mm}$ .

L'aggregato fine potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella **Tabella 2.u**.

**Tabella 2.u - Aggregato fine**

<i>Parametro</i>	<i>Norma di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
<i>Equivalente in sabbia</i>	UNI EN 933-8	$\geq 70\%$	-
Spigolosità dell'aggregato fine	UNI EN 933-6	$\geq 35\%$	$E_{CS,35}$
Passante allo 0,063	UNI EN 933-1	$\leq 5\%$	$f_s$

##### 3.1.4 Filler

Il filler, frazione per la maggior parte passante al setaccio 0,063 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.

La granulometria del filler, determinata secondo la UNI EN 933-10, dovrà essere conforme a quella prevista dalla norma UNI EN 13043.

Il filler per tappeto di usura deve soddisfare i requisiti indicati in **Tabella 3.u**.

**Tabella 3.u - Filler**

<i>Parametro</i>	<i>Norma di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Porosità del filler secco compattato (Ridgen)	UNI EN 1097-4	30-45%	V <sub>38/45</sub>
Stiffening Power ( $\Delta_{R\&B}$ )	UNI EN 13179-1	$\geq 5\%$	$\Delta_{R\&B}$ 8/16

Il possesso dei requisiti elencati nelle Tabelle 1.u, 2.u e 3.u sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli Attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso.

Gli attestati dovranno essere consegnati alla D.L. almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'Allegato 2 del DM 16/11/2009 per Uso in elementi strutturali (2+).

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore.

Qualora uno o più requisiti richiesti indicati in tabella non siano tra quelli da dichiarare a cura del fabbricante, ai fini della marcatura CE, così come contemplato dal DM 16/11/2009, essi devono, comunque, essere determinati. Per i requisiti non dichiarati nell'Attestato di conformità CE la D.L. richiederà la qualifica del materiale, da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

### 3.1.5 Impiego di fresato bituminoso

Per la realizzazione del conglomerato destinato a strati di usura è possibile l'utilizzo di materiale fresato proveniente esclusivamente da strati bitumati di tappeti superficiali alle seguenti condizioni:

- il conglomerato finito dovrà rispondere agli stessi requisiti del conglomerato senza fresato di seguito descritti;
- la quantità di fresato aggiunta non deve risultare superiore al 10% in peso della quantità totale degli aggregati;
- il diametro massimo deve essere di 12 mm;
- si dovranno utilizzare additivi rigeneranti (ACF), secondo le modalità prescritte dalla EN13108-1 e dal presente Capitolato.

L'impresa esecutrice dovrà dichiarare alla D.L. l'utilizzo del materiale fresato prima dell'inizio dei lavori, nello studio della miscela da presentarsi obbligatoriamente.

### 3.1.6 Bitume tradizionale

Il legante deve essere costituito da bitume per applicazioni stradali, ottenuto dai processi di raffinazione del petrolio greggio.

Saranno utilizzati, a seconda della zona e del periodo di impiego, bitumi appartenenti alle classi di penetrazione 50/70 oppure 70/100, definite dalla UNI EN 12591. La preferenza di impiego sarà per la classe 50/70 per le temperature più elevate.

Le proprietà dei bitumi ed i relativi metodi di prova sono indicate nella **Tabella 4.u**.

**Tabella 4.u - Bitume tradizionale**

<i>Parametro</i>	<i>Normativa</i>	<i>Unità di misura</i>	<b>Tipo 50/70</b>	<b>Tipo 70/100</b>
			<i>Valori richiesti</i>	<i>Valori richiesti</i>
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426	dmm	50-70	70-100
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	46-54	43-51
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	$\leq -6$	$\leq -8$
<b>Resistenza all'invecchiamento dopo RTFOT [UNI EN 12607-1]</b>				
Variazione di massa	UNI EN 12607-1	%	$\leq 0,5$	$\leq 0,8$
Penetrazione residua a 25 °C	UNI EN 1426	%	$\geq 50$	$\geq 46$
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	$\leq 11$	$\leq 11$

**Ai fini dell'accettazione del materiale almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a produrre la certificazione CE del bitume in conformità alla norma UNI EN 12591:2009.**

### 3.1.7 Emulsione bituminosa

Prima della realizzazione dello strato di usura è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire un'adeguata adesione all'interfaccia, mediante l'applicazione di emulsioni bituminose cationiche a rottura rapida con il 60% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808 C 60 B 4).

Le caratteristiche del materiale da impiegare sono riportate al successivo paragrafo *Preparazione delle superfici di stesa* (Tabella 7.u).

Ai fini dell'accettazione del materiale almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a produrre la certificazione CE della emulsione bituminosa in conformità alla norma UNI EN 13808:2005.

### 3.1.8 Attivanti d'adesione

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

Il loro dosaggio potrà variare tra il 0,2% e lo 0,5% sul peso del legante, a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto.

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.

Per la verifica delle effettive quantità impiegate, vanno fornite in copia alla D.L. le bolle di consegna e le tabelle di carico della miscela in impianto

### 3.1.9 Attivanti Chimici Funzionali

Nel caso di utilizzo di conglomerato bituminoso "fresato" nelle percentuali massime precedentemente prescritte, si dovranno seguire le modalità precisate nella EN 13108-1. Diversamente, per rigenerare le caratteristiche del bitume invecchiato dovranno essere impiegati *attivanti chimici funzionali* che devono avere le caratteristiche chimico-fisiche riportate di seguito:

Caratteristiche	Normativa	Unità di misura	Valori richiesti
Densità a 25 °C	ASTM D – 1298		0,900 - 0,950
Punto di infiammabilità v.a.	ASTM D – 92	°C	200
Viscosità dinamica a 160 °C $\gamma=10s^{-1}$	SNV 671908/74	Pa s	0,03 - 0,05
Solubilità in tricloroetilene	ASTM D – 2042	% in peso	99,5
Numero di neutralizzazione	IP 213	mg/KOH/g	1,5 - 2,5
Contenuto di acqua	ASTM D – 95	% in volume	1
Contenuto di azoto	ASTM D – 3228	% in peso	0,8 - 1,0

Il dosaggio di ACF varia in funzione della percentuale di conglomerato riciclato e delle caratteristiche del bitume in esso contenuto ed è da calcolarsi in funzione della percentuale teorica del bitume nuovo da aggiungere.

Indicativamente possono essere utilizzate percentuali variabili tra lo 0,3 e 0,4 in peso sul bitume nuovo aggiunto, per ogni 10% di fresato impiegato.

L'immissione degli attivanti 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 ACF vengono verificati mediante la norma UNI EN 12697-11.

### 3.1.10 Miscela

Il produttore dovrà determinare e dichiarare la composizione tipica delle miscele impiegate.

La miscela degli aggregati da adottarsi per i conglomerati per tappeti di usura deve avere una composizione granulometrica contenuta in uno dei fusi riportati in **Tabella 5.u**.

Il fuso denominato "usura 1" (ex CB12) è di norma è utilizzato per spessori da 4 a 6 cm; il fuso denominato "usura 2" (ex CB 10e CB 8) è di norma è utilizzato per spessori a partire da 3 cm (incluso).

La percentuale di legante, riferita al peso della miscela, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tab. 5.u.

**Tabella 5.u - Fusi granulometrici**

<i>Setacci</i>	<b>Usura 1</b> Ex CB 12	<b>Usura 2</b> Ex CB 10-8
mm	%	%
16	100-100	
12,5	90-100	100-100
8	70-88	90-100
4	40-58	44-64
2	25-38	28-42
0,5	10-20	12-24
0,25	8-16	8-18
0,063	6-10	6-10
Contenuto di legante %	4,5-6,1	4,5-6,1

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (UNI EN 12697-34).

Le caratteristiche dei conglomerati destinati a strati di usura sono riportate in Tabella 6.u.

**Tabella 6.u - Requisiti miscela per usura**

<b>METODO MARSHALL - UNI EN 12697-34</b>		
<i>Condizioni di prova:</i> <i>Costipamento 75 colpi x faccia</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Stabilità Marshall	KN	>11,0
Rigidezza Marshall	KN/mm	3,0 - 4,5
Vuoti residui - UNI EN 12697-8	%	3 - 6
Massa volumica apparente UNI EN 12697-6 <i>Procedura C (provino sigillato)</i>	Kg/m <sup>3</sup>	>2.200

In alternativa, quando possibile, per la determinazione delle caratteristiche del conglomerato per strato di usura si potrà utilizzare il metodo volumetrico (UNI EN 12697-31).

In tal caso le caratteristiche richieste sono quelle riportate in **Tab. 6.1.u.**

**Tabella 6.1.u - Requisiti miscela l'usura**

<b>METODO VOLUMETRICO - UNI EN 12697-31</b>			
<i>Requisito</i>		<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Vuoti a 10 rotazioni	UNI EN 12697-5, 6, 8	%	Min 10-14 Max
Vuoti a 100 rotazioni		%	Min 3-6 Max
Vuoti a 180 rotazioni		%	>2
Modulo di rigidezza	UNI EN 12697-26	MPa	> 3.300
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23	N/mm <sup>2</sup>	> 1,0
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697-12	%	> 75

#### CONDIZIONI DI PROVA (parametri della pressa giratoria):

- angolo di rotazione:  $1,25^{\circ} \pm 0,02^{\circ}$ ;
- velocità di rotazione: 30 rotazioni/minuto;
- pressione verticale: kPa 600;
- diametro del provino: mm 150.
- I requisiti di resistenza e di rigidità saranno valutati su provini compattati a 100 rotazioni.

#### 3.1.11 Accettazione delle miscele

Il possesso dei requisiti elencati nelle Tabelle 5.u, 6.u e/o 6.1.u viene verificato dalla D.L. in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE delle miscele.

Gli attestati devono essere consegnati alla D.L. almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE, la D.L. può chiedere la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Resta salva la facoltà del Direttore dei Lavori di verificare, con controlli di accettazione, i requisiti dichiarati dal produttore.

I controlli di accettazione possono essere effettuati sulle miscele prelevate alla stesa, come pure sulle carote prelevate in sito.

#### 3.1.12 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 ri-classificazione 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 0,5% in peso.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra  $140^{\circ}\text{C}$  e  $160^{\circ}\text{C}$  e quella del legante tra  $130^{\circ}\text{C}$  e  $150^{\circ}\text{C}$ , in rapporto al tipo di bitume impiegato.

#### 3.1.13 Preparazione delle superfici di stesa

Prima della realizzazione dello strato 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 cationiche a rapida rottura con il 60% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808 C 60 B 4).

Le caratteristiche del materiale da impiegare sono riportate in **Tabella 7.u**.

Nel caso di nuove costruzioni (stesa dell'usura sopra il binder) il dosaggio dell'emulsione deve essere tale che il bitume residuo risulti pari a  $0,30\text{ Kg/m}^2$ ; nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata il dosaggio deve essere di  $0,40\text{ Kg/m}^2$  di bitume residuo.

E' ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche diversamente diluite a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) ed il dosaggio siano gli stessi.

**Tabella 7.u - Emulsione bituminosa**

Parametro	Normativa	Valori richiesti	Classe UNI EN 13808
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Contenuto di legante (bitume+flussante)	UNI EN 1431	> 59%	5
Contenuto flussante	UNI EN 1431	< 3%	3
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	70 - 130	4
<i>Residuo bituminoso (per evaporazione)</i>			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN1426	≤100 dmm	-
Punto di rammollimento	UNI EN1427	> 40°C	-

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.

### 3.1.14 Posa in opera

La posa in opera del tappeto d'usura viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza.

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 120 °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 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 8 t 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.

### 3.2 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 8.u**.

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 Laboratorio 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 (compresa la percentuale di inerti grossi [trattenuti al 4,5 mm] di natura non carbonatica con caratteristiche specificate);
- la quantità di attivante d'adesione.

Sui provini Marshall sono determinati:

- la stabilità e rigidità Marshall, sui provini confezionati in opera, prelevati alla stesa;
- la massa volumica apparente (UNI EN 12697-6 *Procedura C*);
- la percentuale dei vuoti residui (UNI EN 12697-8).

Dopo la stesa, la D.L. preleverà delle carote, a suo insindacabile giudizio, per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Sulle carote vengono determinate:

- lo spessore;
- la granulometria degli aggregati;
- la percentuale di bitume;
- la quantità di attivante d'adesione;
- 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.

Per lo strato di usura è ammessa una tolleranza, rispetto al dato di progetto, del 5%.

La detrazione è applicata con un valore percentuale pari al triplo dei punti percentuali di cui lo spessore differisce per difetto da quello di progetto, dedotta la relativa tolleranza percentuale sopra indicata (es.: se la differenza di spessore medio è del 10% rispetto allo spessore di progetto, la penale sarà pari a  $[3 \times (10 - 5)]\% = 15\%$ ).

La superficie su cui sarà applicata la detrazione sarà determinata tra carote adiacenti (somma della metà della distanza tra la carota precedente e quella successiva) per la larghezza dell'intervento.

La **granulometria degli aggregati** va confrontata con il fuso di riferimento della miscela verificando che la curva, ad andamento continuo, sia contenuta all'interno dei limiti stessi del fuso. Tale controllo va fatto con particolare riferimento alle dimensioni inferiori dei setacci ( $\Phi < 2\text{mm}$ ).

Per la **presenza di aggregati in frazione grossa** di natura carbonatica in percentuali  $> 50\%$  verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = \frac{0,5 \cdot b^2}{100}$$

dove b è la differenza tra 50 e la percentuale in peso degli inerti di natura non carbonatica, con valori di LA e PSV non conformi, rispetto al peso totale degli inerti grossi (trattenuti al setaccio ISO 4,50 mm).

Per carenze nella **quantità di bitume**, fatta salva una tolleranza dello 0,3%, verrà applicata per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco dello strato 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%.

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

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

dove v è la media degli scostamenti (eccedenze) dei valori ottenuti dalle carote rispetto al valore limite del **8%**.

Valori dei vuoti superiori al 12% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'impresa.

Per l'eccesso nella quantità di bitume, per la rigidità Marshall fuori dai limiti prescritti, per percentuali di vuoti residui, sia sulla miscela sfusa che sulle carote, inferiori al valore minimo, la D.L. valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Ad insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, nel periodo compreso tra 6 e 12 mesi dall'ultimazione della stesa, potrà essere inoltre misurata l'aderenza (Resistenza di attrito radente) con lo Skid Tester secondo la

norma UNI EN 13036-4.

Per valori di BPN (British Pendulum Number), inferiori a 55 verrà applicata una detrazione dell'1% del prezzo di elenco per ogni unità in meno.

Valori del BPN inferiori a 40 comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa.

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 8.u - Frequenza Controlli Strato di usura**

<i>Campione</i>	<i>Ubicazione prelievo</i>	<i>Frequenza prove</i>	<i>Requisiti da controllare</i>
Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella 1.u
Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella 2.u
Filler	Impianto	Settimanale oppure Ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella 3.u
Bitume	Cisterna	Settimanale oppure Ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella 4.u
Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 5.000 m <sup>2</sup> di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Carote	Pavimentazione	Ogni 1000 m di fascia di stesa	% bitume, attivante d'adesione, % vuoti
Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 100 m di fascia di stesa	BPN ≥ 55

**Art. 44 - Barriere di sicurezza**

Per le barriere stradali di sicurezza la normativa di riferimento risulta essere la seguente:

- DM Infrastrutture e Trasporti 28/06/2011 (GU del 06/10/11) - Disposizione sull'uso e l'installazione dei dispositivi stradali a seguito di marcatura CE
- CIRCOLARE 21/07/10 prot. 62032 (Ministero dei Infrastrutture e Trasporti) – Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta stradali
- CIRCOLARE 15/11/07 prot. 104862 (Ministero dei Trasporti) – Scadenza delle validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il D.M. 21/06/04
- CIRCOLARE 2 marzo 2006, n. 753 - Direttive inerenti le procedure ed i documenti necessari per le domande di omologazione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali ai sensi del D.M. 21 giugno 2004 n. 2367. Integrazioni alla circolare n. 353.
- CIRCOLARE 20 settembre 2005, n. 3533 - Direttive inerenti le procedure ed i documenti necessari per le domande di omologazione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali ai sensi del D.M. 21 giugno 2004 n. 2367.
- DIRETTIVA 25 agosto 2004, n. 3065 (G.U. n. 209 del 6.9.2004) - Criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali
- D.M. 21 giugno 2004, n. 2367 (G.U. n.182 del 5.8.04) - Aggiornamento del decreto 18 febbraio 1992, n. 223 e successive modificazioni.
- D.M. 23 dicembre 2002, n.3639 - Sostituzione di un anno dalla pubblicazione del presente decreto, unicamente con riferimento alle seguenti tipologie di barriera: H4 bordo ponte, H3 spartitraffico , H3 bordo ponte, H2 bordo ponte, H2 spartitraffico, N2
- D.M. 2 agosto 2001, n.4785 - Proroga dei termini previsti dall'articolo 3 del D.M. 11 giugno 1999, inerente le barriere stradali di sicurezza.
- CIRCOLARE 6 aprile 2000, n.2424. (G.U. 97 del 27.4.2000). - Integrazione e aggiornamento della circolare 15 ottobre 1996 di individuazione degli Istituti autorizzati all'esecuzione di prove d'impatto in scala reale su barriere stradali di sicurezza
- D.M. 11 giugno 1999. (G.U. n. 184 del 7.8.1999) - Integrazioni e modificazioni al decreto ministeriale 3 giugno 1998, recante: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza".
- D.M. 3 giugno 1998 (G.U. n. 253 del 29.10.98) - Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione
- CIRCOLARE 15 ottobre 1996, n. 4622 - Istituti autorizzati all'esecuzione di prove d'impatto in scala reale su barriere stradali di sicurezza.
- D.M. 15 ottobre 1996, n. 4621 (G.U. n.283 del 3.12.96) - Aggiornamento del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n.223, recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza.
- CIRCOLARE 9 giugno 1995, n. 2595. (G.U. n.139 del 16.6.95) - Barriere stradali di sicurezza. Decreto ministeriale 18 febbraio 1992,n.223.
- D.M. 18 febbraio 1992, n.223. (G.U. n.63 del 16.3.92) - Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza.

Le barriere in acciaio da utilizzare devono soddisfare le specifiche tecniche della seguente classe:

**BARRIERA BORDO LATERALE "classe H2"**

Classe appartenenza: H2 - Livello di Contenimento: 288 KJ W4 o migliore.

Deflessione dinamica max= 1.20km

Le barriere di sicurezza stradali dovranno munite di marcatura CE in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 1317-5:2007+A1:2008 e successivi aggiornamenti, concernente «Barriere di sicurezza stradali - Parte 5: Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli». apposta a seguito dell'emissione di certificato CE di conformità, rilasciato da un organismo notificato, e di dichiarazione CE di conformità, rilasciata dal fabbricante o produttore.

Prima della posa in opera l'appaltatore dovrà produrre la seguente documentazione:

- certificato di conformità CE e di dichiarazione CE di conformità del produttore
- originale o copia conforme del rapporto di crash-test eseguito in conformità delle norme UNI EN 1317-1-2-3 rilasciati da campi prova dotati di certificazione secondo le ISO EN 17025, relativamente alla barriera bordo laterale, bordo ponte e bordo ponte integrata con la pennellatura di protezione, comprensivi della verifica dei materiali costituenti il prodotto con cui il dispositivo medesimo è stato

sottoposto a prova ai sensi di quanto previsto dalla norma UNI EN 1317-5.

- manuale di installazione redatto secondo i contenuti minimi dei cuii all'Allegato 1 del DM Infrastrutture e Trasporti 28/06/2011.

La documentazione da produrre diventa vincolante ai fini della accettazione della barriera da parte della stazione appaltante la quale si riserva il diritto rifiutare la barriera anche in assenza di uno solo dei documenti di accompagnamento sopra indicati.

In particolare la documentazione della barriera tipo bordo ponte dovrà essere presentata alla Direzione Lavori, ai fini della accettazione, prima della realizzazione del cordolo al fine di verificare la rispondenza del cordolo stesso ai requisiti di installazione della barriera stessa (es. tipo di calcestruzzo, altezza cordolo...). Qualora l'appaltatore proponga una barriera stradale bordo ponte che comporti una modifica del cordolo, in alternativa a un modello presente sul mercato che risponda ai requisiti del cordolo di progetto per il quale non sono necessari adattamenti, tali modifiche risultano a carico dell'appaltatore stesso.

Le barriere dovranno essere installate nel rispetto degli schemi di montaggio forniti dal produttore delle barriere. I terminali e gli altri pezzi speciali saranno installati nel rispetto degli schemi di montaggio forniti dal produttore.

Al termine della installazione dovrà essere redatto, in contraddittorio fra appaltatore e Direzione Lavori, verbale di corretta installazione; dovranno essere applicate da parte della ditta installatrice le targhette di identificazione delle barriere.

Preliminarmente alla installazione delle barriere si procederà alla realizzazione di uno scavo dal limite del bordo bitumato ed approfondito di 60cm dal poano stradale ricreando successivamente una banchina in piano di larghezza 1.60m e una successiva scarpata di pendenza 2 su 3. La banchina sarà realizzata con misto granulare; si veda [art 42](#) per le caratteristiche e prestazioni.

Le operazioni di installazione delle barriere saranno eseguite, da parte dell'Impresa, con ordine e con le necessarie cautele e precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro. In particolare, prima di iniziare il montaggio delle barriere bordo ponte, dovrà essere realizzato un dispositivo di sicurezza mediante posizionamento di una corda di acciaio passante all'interno di appositi anelli sempre in acciaio, ancorati in modo idoneo alle strutture sottostanti, con interesse adeguato alla resistenza meccanica dei materiali in cui verranno inseriti gli ancoraggi. Il dispositivo completo nelle sue parti dovrà assicurare il completo soddisfacimento dei requisiti di sicurezza per i lavoratori, per i quali viene realizzato. Alla corda ancorata alle estremità per evitare lo scorrimento, si aggancerà ciascun operaio tramite n°2 corde di qualità e sezioni adeguate, di lunghezza sufficiente ad impedire la caduta oltre il bordo dell'opera d'arte, dotate alle estremità di moschettoni in metallo, con ghiere di chiusura di sicurezza.

In corso d'opera il Direttore dei Lavori procederà alla esecuzione dei controlli sotto riportati con l'ausilio della Impresa esecutrice dei lavori e in contraddittorio con la stessa:

1. verifica della coppia di serraggio dei bulloni mediante chiave dinamometria per verificarne la rispondenza con quanto indicato nel manuale di installazione;
2. verifiche dimensionali quali:
  - lunghezza totale tratta di barriere rispetto a quanto indicato negli elaborati progettuali;
  - altezza nastro da terra rispetto a documentazione di crash-test;
  - distanza bordo esterno piastra di ancoraggio dal filo esterno cordolo per barriere bordo ponte rispetto a quanto indicato negli elaborati progettuali;
  - profondità di infissione dei paletti delle barriere bordo laterale rispetto a documentazione di crash-test ed elaborati progettuali;
  - passo dei paletti rispetto a documentazione di crash-test ed elaborati progettuali;
3. verifica caratteristiche di resistenza del calcestruzzo dei cordoli delle barriere bordo ponte da eseguirsi in conformità a quanto riportato all'art. 44.

I controlli avranno la frequenza sotto riportata:

- controllo a) ogni 10 montanti
- controllo b1) ogni tratta
- controllo b2) ogni 10 nastri
- controllo b3) ogni 5 montanti
- controllo b4) ogni 10 montanti
- controllo b5) ogni tratta

Per il controllo c) si procederà al prelevamento dei campioni di cls in cantiere secondo normativa vigente.

**Art. 45 – Segnaletica orizzontale**

Per la segnaletica orizzontale la normativa di riferimento risulta essere la seguente:

- Circ. LL.PP. 16 maggio 1996, n. 2357;
- Circ. LL.PP. 27 dicembre 1996, n. 5923;
- Circ. LL.PP. 9 giugno 1997, n. 3107.

Normativa tecnica:

- UNI EN 1423 marzo 04 Materiali per segnaletica orizzontale - Materiali da postspruzzare - Microsfere di vetro, granuli antiderapanti e loro miscele.
- UNI EN 1424 aprile 04 Materiali per segnaletica orizzontale - Microsfere di vetro da premiscelare.
- UNI EN 1436 dicembre 08 Materiali per segnaletica orizzontale - Prestazioni della segnaletica orizzontale per gli utenti della strada.
- UNI EN 187 ottobre 02 Materiali per segnaletica orizzontale - Proprietà fisiche.
- UNI 11154 settembre 06 Segnaletica stradale - Linee guida per la posa in opera - Segnaletica orizzontale
- UNI EN 13212 febbraio 02 Materiali per segnaletica orizzontale - Requisiti per il controllo di produzione in fabbrica.
- UNI ENV 13459-1 novembre 01 Materiali per segnaletica orizzontale - Controllo qualità - Campionamento da prodotti immagazzinati e prove.
- UNI ENV 13459-2 febbraio 01 Materiali per segnaletica orizzontale - Controllo qualità - Linee guida per la preparazione dei piani di qualità per l'applicazione dei materiali.
- UNI ENV 13459-3 febbraio 01 Materiali per segnaletica orizzontale - Controllo qualità - Prestazioni in uso.

Pertanto in sede di offerta le ditte dovranno presentare una dichiarazione del legale rappresentante della stessa ditta nella quale si attesta che i loro fornitori realizzeranno la fornitura come prescritto nelle specifiche tecniche e assicuri la qualità della fabbricazione ai sensi delle norme UNI EN ISO 9002/94 (dichiarazione di impegno).

La ditta che si aggiudica il lavoro dovrà presentare una dichiarazione di conformità dei prodotti alle specifiche tecniche del presente capitolato e secondo i criteri che assicurino la qualità della fabbricazione ai sensi delle norme UNI EN ISO 9002/94, dichiarazione ai sensi della norma EN 45014 rilasciata all'impresa installatrice direttamente dal produttore o fornitore (dichiarazione di conformità).

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

Le vernici dovranno essere accompagnate da una dichiarazione delle caratteristiche, dalla quale dovranno risultare:

- peso per litro a 25° C
- tempo di essiccazione
- viscosità
- percentuale di pigmento
- percentuale non volatile
- peso del biossido di titanio per kg.
- percentuale in peso delle sfere di vetro
- tipo di solvente e quantità raccomandata di impiego.

Qualora la vernice non risulti conforme ad una o più caratteristiche richieste, la D. L. potrà imporre la sostituzione a cura e spese della ditta con altra vernice idonea.

**1) Condizioni di stabilità**

Per la vernice bianca il pigmento colorato sarà costituito da biossido di titanio con o senza aggiunta di zinco, per quella gialla da cromato di piombo.

Il liquido pertanto deve essere del tipo oleo-resinoso con parte resinosa sintetica; il fornitore dovrà indicare i solventi e gli essiccamenti contenuti nella vernice.

La vernice dovrà essere omogenea, ben mancinata e di consistenza liscia ed uniforme, non dovrà fare crosta né diventare gelatinosa od inspessirsi.

La vernice dovrà consentire la miscelazione nel recipiente contenitore senza difficoltà mediante l'uso di una spatola a dimostrare le caratteristiche desiderate, in ogni momento entro sei mesi dalla data di consegna. La vernice non dovrà assorbire grassi, oli ed altre sostanze tali da causare la formazione di macchie di nessun tipo e la sua composizione chimica dovrà essere tale che, anche durante i mesi estivi, anche se applicata su pavimentazione bituminosa, non dovrà presentare traccia di inquinamento da sostanze bituminose. Il potere coprente della vernice deve essere compreso tra 1,2 e 1,5 mq/Kg (ASTM D 1738); ed il peso suo specifico non dovrà essere inferiore a Kg 1,50 per litro a 25 gradi C (ASTM D 1473).

## 2) Caratteristiche delle sfere di vetro

Le sfere di vetro dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità e di bolle d'aria e, almeno per il 90 % del peso totale, dovranno aver 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 del metodo della immersione con luce al tungsteno.

Le sfere non dovranno subire alcuna alterazione all'azione di soluzioni acide saponate a ph 5-5,3 e di soluzione normale di cloruro di calcio e di sodio.

La percentuale in peso delle sfere contenute in ogni chilogrammo di vernice prescelta dovrà essere compresa tra il 30 ed il 40 %.

Le sfere di vetro (premiscelato) dovranno soddisfare complessivamente alle seguenti caratteristiche granulometriche:

	Setaccio A.S.T.M	% in peso
Perline passanti per il setaccio	n. 70	<b>100</b>
Perline passanti per il setaccio	n. 140	<b>15 - 55</b>
Perline passanti per il setaccio	n. 230	<b>0 - 10</b>

## 3) Idoneità di applicazione

La vernice dovrà essere adatta per essere applicata sulla pavimentazione stradale con le normali macchine spruzzatrici e dovrà produrre una linea consistente e piena della larghezza richiesta.

Potrà essere consentita l'aggiunta di piccole quantità di diluente fino al massimo del 4% in peso.

## 4) Quantità di vernice da impiegare e tempo di essiccamento

La quantità di vernice, applicata a mezzo delle normali macchine spruzzatrici sulla superficie di una pavimentazione bituminosa, in condizioni normali, dovrà essere non inferiore a Kg 0,120 per metro lineare di striscia larga cm 12, mentre per la striscia larga cm 15 non dovrà essere inferiore a Kg 0,150 e di Kg 1,00 per superfici variabili di mq 1,0 e 1,2. In conseguenza della diversa regolarità della pavimentazione ed alla temperatura dell'aria tra i 15 °C e 40 °C e umidità relativa non superiore al 70%, la vernice applicata dovrà asciugarsi sufficientemente entro 30-45 minuti dell'applicazione; trascorso tale periodo di tempo le vernici non dovranno staccarsi, deformarsi o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

Il tempo di essiccamento sarà anche controllato in laboratorio secondo le norme ASTM D/711-35.

## 5) Viscosità

La vernice, nello stato in cui viene applicata, dovrà avere una consistenza tale da poter essere agevolmente spruzzata con la macchina traccialinee; tale consistenza misurata allo stormer viscosimeter a 25 °C espressa in unità Krebs sarà compresa tra 70 e 90 (ASTM D 562). La vernice che cambi consistenza entro sei mesi dalla consegna sarà considerata non rispondente a questo requisito.

## 6) Colore

La vernice dovrà essere conforme al bianco o al giallo richiesto.

La determinazione del colore sarà fatta in laboratorio dopo l'essiccamento della stessa per 24 ore.

La vernice non dovrà contenere alcuno elemento colorante organico e dovrà scolorire al sole.

Quella bianca dovrà possedere un fattore di riflessione pari almeno al 75% relativo all'ossido di magnesio, accertata mediante opportuna attrezzatura.

Il colore dovrà conservare nel tempo, dopo l'applicazione, l'accertamento di tali conservazioni che potrà essere richiesto dalla Stazione appaltante in qualunque tempo prima del collaudo e che potrà determinarsi con opportuni metodi di laboratorio.

## 7) Residuo

Il residuo non volatile sarà compreso tra il 65% ed il 75% in peso sia per la vernice bianca che per quella gialla.

## 8) Contenuto di pigmento

Il contenuto di biossido di titanio (pittura bianca) non dovrà essere inferiore al 14% in peso e quello cromato di piombo (vernice gialla) non inferiore al 10% in peso.

## 9) Resistenza ai lubrificanti e carburanti

La pittura dovrà resistere all'azione lubrificante e carburante di ogni tipo e risultare insolubile ed inattaccabile

alla loro azione.

#### 10) Prova di rugosità su strada

Le prove di rugosità potranno essere eseguite su strade nuove in un periodo tra il 10° ed il 30° giorno o dall'apertura del traffico stradale.

Le misure saranno effettuate con apparecchio Skid Tester ed il coefficiente ottenuto secondo le modalità d'uso previste dal R.D.L. inglese, non dovrà abbassarsi al di sotto del 60% di quello che presenta pavimentazioni non verniciate nelle immediate vicinanze della zona ricoperta con pitture; in ogni caso il valore assoluto non dovrà essere minore di 35 (trentacinque).

#### 11) Diluente

Dovrà essere del tipo derivato da prodotti rettificati dalla distillazione del petrolio e dovrà rispondere al D.P.R. n. 245 del 6 marzo 1963 privi di benzolo e con una percentuale minima di componenti di tuoiolo e fluolo e quindi inferire alla percentuale prescritta dall'art. 6 della sopracitata legge.

I materiali occorrenti per la produzione delle vernici, dovranno essere della migliore qualità e si intenderanno accettati se riconosciuti dalla D.L. conformi alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e più in particolare ai valori indicati qui di seguito nella tabella riepilogativa:

<b>DESCRIZIONE</b>	<b>INTERVALLI</b>	<b>UNITA'</b>
Massa volumica	$\geq 1,5$	Kg/l
Residuo non volatile	$66 < a < 75$	% in peso
Viscosità	$70 < a < 90$	
Aggiunta diluente	$\leq 4$	% in peso
Contenuto di pigmento nella pittura	$25 < a < 45$	% in peso
Contenuto di biossido di Titanio	$\geq 14$	% in peso
Contenuto di cromato di Piombo	$\geq 12$	% in peso
Tempo di essiccamento al tatto	$30 < a < 45$	min. primi
Potere coprente	$1,2 < a < 1.5$	m <sup>2</sup> /Kg
Fattore di riflessione della pittura bianca	$\geq 75$	% fatt. rifless. ossido di magnesio
Resistenza ai carburanti	buona	
Indice di rifrazione delle perline	$\geq 1,5$	
Perline di forma sferica	90	% del totale
Contenuto di perline	$30 < a < 40$	% in peso
Analisi granulometrica delle perline	100	% pass. Setaccio ASTM N. 70
	15-55	% pass. Setaccio ASTM N. 140
	0-10	% pass. Setaccio ASTM N. 230

## **CAPO III MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE**

### **Art. 46 - Norme generali per la misurazione e valutazione delle opere**

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici o a numero o a peso in relazione a quanto è previsto nell'elenco voci.

I lavori saranno liquidati in base alle norme fissate dal progetto anche se le misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori. Soltanto nel caso che la Direzione dei lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rificamento a carico dell'Impresa.

Le misure saranno prese in contraddittorio mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati dalla Direzione lavori e dall'Impresa.

Quando per il progredire dei lavori, non risulteranno più accertabili o riscontrabili le misurazioni delle lavorazioni eseguite, l'Appaltatore è obbligato ad avvisare la Direzione dei lavori con sufficiente preavviso.

### **Art. 47 - Movimento di materia – Scavi e rilevati**

Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate e pertinenze secondo le prescrizioni del progetto o di spostamenti eventuali ordinati per iscritto dalla Direzione lavori, verrà determinato col metodo geometrico delle sezioni ragguagliate, sulla base di quelle indicate nella planimetria e nel profilo longitudinale, salvo la facoltà all'Impresa ed alla Direzione dei lavori di interporre altre o aumentarne il numero per meglio adattarle alla configurazione dei terreni. All'atto della consegna dei lavori, l'Impresa eseguirà in contraddittorio con la Direzione lavori la verifica delle sezioni trasversali e relative quote dello stato di fatto. Sulla scorta di tale rilievo e da quelli da effettuarsi ad opera terminata, con riferimento alle sagome delle sezioni tipo ed alle quote di progetto, sarà computato il volume degli scavi e dei rilevati eseguiti per la realizzazione dell'opera.

#### *1 Preparazione dei piani di posa dei rilevati*

La preparazione dei piani di posa dei rilevati, eseguiti sulla base dei dati progettuali, salvo diversa indicazione impartita per iscritto dalla Direzione lavori, verrà computata per il volume di scavo rispetto al piano di campagna come scavo di sbancamento.

Solo nel caso di scavi scoticamento, fino ad una profondità media di cm 20 dal piano di campagna, tale onere si intende già compreso nel prezzo riguardante la formazione di rilevati. Pertanto, solo nei casi di una eventuale bonifica del piano di posa oltre lo spessore medio di 20 cm per la rimozione del terreno vegetale, tale maggiore scavo ed il relativo riempimento in materiale idoneo da rilevato verranno compensati a parte con le rispettive voci di elenco.

#### *2. Preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale in trincea*

Lo scavo del cassonetto nei tratti in trincea, delle cunette e dei fossi di guardia sarà pagato col prezzo a metro cubo dello scavo di sbancamento.

La compattazione meccanica dei piani di posa nei tratti in trincea (sottofondo) verrà compensata a metro quadrato di superficie effettivamente trattata. Con le voci di elenco relativa alla preparazione del piano di posa della fondazione stradale nei tratti in trincea si intendono compensati tutti gli oneri previsti nelle specifiche "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 d'elenco.

#### *3 Scavi di sbancamento e di fondazione*

Tutti i materiali provenienti dagli scavi sono di proprietà dell'Amministrazione appaltante. L'Impresa appaltatrice potrà usufruire dei materiali stessi, sempre che vengano ritenuti idonei dalla Direzione lavori, nei limiti previsti per l'esecuzione dei lavori e per quelle lavorazioni di cui è stabilito il prezzo di elenco con materiali provenienti da scavi.

Gli scavi per la formazione di cunette, fossi, canali, l'approfondimento di fossi esistenti verranno valutati e compensati col prezzo degli scavi di sbancamento.

Quando negli scavi in genere si fossero passati i limiti assegnati, non solo 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 agli artt. "Movimenti di terre", comprende tra gli oneri particolari:

il taglio delle piante, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, ecc., ed il trasporto in aree messe a disposizione dalla Direzione Lavori; 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. Nessun compenso spetterà all'Impresa per il mancato recupero, parziale o totale, del materiale impiegato in dette armature e sbadacchiature.

Nel caso degli scavi in terra, solo i trovanti rocciosi o fondazioni di murature aventi singolo volume superiore a 1 mc, 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, misurate 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 l'occupazione delle aree di deposito.

Per i materiali non ritenuti idonei dalla Direzione lavori per la formazione di rilevati, dovranno essere redatti i relativi verbali di accertamento al fine di determinare la quantità che entrerà a far parte del computo del volume di materiali di cui al successivo punto E).

#### *4 Rilevati*

L'area delle sezioni in rilevato o a riempimento verrà computata rispetto al piano di campagna senza tenere conto né dello scavo di scoticamento, per una profondità media di cm 20; né dell'occorrente materiale di riempimento; né dei cedimenti subiti dal terreno stesso per effetto del costipamento meccanico o per naturale assestamento; né della riduzione di volume che il materiale riportato subirà, rispetto al volume che occupava nel sito di scavo oppure allo stato sciolto, a seguito del compattamento meccanico.

Qualora l'Impresa superasse le sagome fissate dalla Direzione lavori, il maggiore rilevato non verrà contabilizzato, e l'Impresa, se ordinato dalla Direzione lavori, rimuoverà, a cura e spese, i volumi di terra riportati o depositati in più, provvedendo nel contempo a quanto necessario per evitare menomazioni alla stabilità dei rilevati accettati dalla Direzione lavori.

I prezzi relativi ai rilevati saranno applicati anche per la formazione degli arginelli in terra.

L'onere della riduzione dei materiali provenienti da scavi di sbancamento o di fondazione in roccia o da scavi in galleria, onde ottenere la pezzatura prevista dagli artt. "Movimenti di terre" per il loro reimpiego a rilevato, è compreso e compensato con i relativi prezzi dello scavo di sbancamento, allo scavo di fondazione in roccia da mina ed allo scavo in galleria.

Qualora l'Impresa, per ragioni di propria convenienza, non ritenesse opportuno procedere alla riduzione di tali materiali, previo ordine scritto della Direzione lavori, potrà portare a rifiuto i materiali rocciosi e sostituirli con un uguale volume di materiali provenienti da cave di prestito appartenenti al gruppo A<sub>1</sub> (classifica C.N.R. –

U.N.I. 10006) i quali ultimi, però, verranno contabilizzati come materiali provenienti dagli scavi.

Pertanto nella formazione dei rilevati compensati a metro cubo, sono compresi i seguenti oneri:

lo scoticamento (fino a 20 cm dal piano di campagna), la compattazione del piano di posa, il taglio e la rimozione di alberi, cespugli e ceppaie, il prelievo e il trasporto dei materiali occorrenti da qualsiasi distanza e con qualunque mezzo, la compattazione meccanica tale da garantire il raggiungimento delle specifiche riportate negli artt. "Movimenti di terre", le bagnature, i necessari discarichi, la sistemazione delle scarpate e il loro rivestimento con terreno vegetale dello spessore di 30 cm, la profilatura dei cigli e quanto altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

#### *5 Rilevati con materiali provenienti da cave di prestito*

Il volume V di materiali provenienti da cava di prestito sarà dedotto convenzionalmente in base al seguente conteggio:

$$V = V_r - V_s - A_{sr} \times 0,20 + V_{mu}$$

dove:

Vr: volume totale dei rilevati e dei riempimenti (compresi quelli occorrenti per il piano di posa dei rilevati e delle trincee) per l'intera lunghezza del lotto o tratto di strada;

Vs: volume degli scavi di sbancamento, di fondazione ed in galleria, per le quantità ritenute utilizzabili dalla Direzione lavori per il reimpiego in rilevato od in riempimento;

Asr: area della sistemazione dei piani di posa dei rilevati;

Vmu: volume dei materiali (pietrame, misti granulari, detriti di cava, sabbia, ecc.) utilizzati per altri lavori come detto al punto C), 1° capoverso.

Soltanto al volume V così ricavato sarà applicato il prezzo relativo alla fornitura di materiali idonei da cave di prestito per la formazione dei rilevati.

Qualora l'impresa, per la formazione dei rilevati, ritenga di sua convenienza portare a rifiuto materiali provenienti dagli scavi della sede stradale, e riconosciuti idonei dalla Direzione lavori, sostituendoli con materiali provenienti da cave di prestito, per il volume corrispondente a questi ultimi non verrà applicato il prezzo relativo alla fornitura di materiali provenienti da cave di prestito per la formazione dei rilevati.

#### **Art. 48 - Conglomerati bituminosi**

I conglomerati bituminosi, per lo strato di collegamento (binder) e il tappeto di usura, verranno valutati secondo la superficie eseguita e secondo gli spessori previsti negli elaborati progettuali a compattazione avvenuta. Dopo la messa in opera dei conglomerati bituminosi, il Direttore dei lavori, ai fini della contabilizzazione dell'opera, dovrà eseguire dei singoli rilevamenti, ovvero dovrà procedere al prelievo di carote per ogni sezione stradale prescelta, e la media degli spessori di posa dei predetti prelievi risulterà lo spessore di calcolo del singolo rilevamento.

Il numero e l'ubicazione delle sezioni stradali saranno indicati a insindacabile giudizio dalla Direzione lavori nelle tabelle "frequenza dei controlli".

I fusti, i trasporti di qualunque genere, le perdite, i combustibili, i carburanti, i lubrificanti, la stesa del legante per ancoraggio, le attrezzature varie, i rulli e le altre macchine, nonché l'acqua per qualsiasi impiego sono tutti a carico dell'Impresario. Ovvero nella voce di elenco dei conglomerati bituminosi sono compresi tutti gli oneri quali mezzi e materiali necessari per ottenere, durante la posa in opera, le prescrizioni tecniche contenute nella sezione "Pavimentazioni in conglomerato bituminoso".

#### **Art. 49 - Barriere di sicurezza in acciaio**

Le barriere, rette o curve, verranno misurate sulla effettiva lunghezza compresi i nastri di avvio e terminali anche a terra da ritenere compensati con tale misurazione; non spetta pertanto all'impresa alcun compenso aggiuntivo per quanto riguarda la realizzazione di barriere sagomate secondo uno specifico raggio di curvatura e l'applicazione di pezzi speciali.

Risulta altresì compreso nel prezzo l'elemento superiore sagomato "mitred" di collegamento del mancorrente superiore della bordo ponte con la barriera bordo laterale.

E' da ritenere compreso anche ogni onere necessario per la posa del nastro a terra, quale lo scavo ed il reinterro, qualora non previsto nel computo delle lavorazioni.

Resta stabilito che nelle voci di elenco sono comprese la fornitura e posa in opera di barriere rette o curve, su terreno, su opera d'arte o con funzioni di spartitraffico centrale, complete di ogni elemento costruttivo quali: sostegni, distanziatori, dissipatori, fasce, elementi terminali e di raccordo, dispositivi rifrangenti, bulloneria, piastre di ancoraggio, tirafondi, formazione di fori sulle opere d'arte e quant'altra lavorazione occorra e tutti i relativi oneri per la perfetta esecuzione e funzionalità della barriera del tipo corrispondente alla classe indicata nell'elenco prezzi.

Terni, 21/06/2016

Il Progettista  
*ing. Luigi Baldassarri*