



**STUDIO TECNICO  
LERDA Geom. Alex**

via Cesare Battisti n. 46, 12023 CARAGLIO (CN)  
Piazza G. Marconi n. 8, 12020 VALGRANA (CN)  
tel/fax 0171.902034 cell. 349/0984693  
geo.alex.lerda@gmail.com

c.f. LRD LXA 80A28 D205W P. Iva 02935270047  
Albo dei geometri della Provincia di Cuneo al n. 2815



**REGIONE PIEMONTE  
PROVINCIA DI CUNEO**

**COMUNE DI SAN DAMIANO MACRA**  
**SETTORE URBANISTICA - SEZIONE EDILIZIA**  
via Roma n. 2/D, 12029 San Damiano Macra

**PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO**

LAVORI DI ASFALTATURA TRATTI DI VIABILITA' PUBBLICA ED  
OPERE ACCESSORIE NEL COMUNE DI SAN DAMIANO MACRA

**ELABORATO**

**7**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

**COMMITTENTE**

**- COMUNE DI SAN DAMIANO MACRA**  
P IVA 00521810044  
sede in via Roma n. 2/d  
12029 San Damiano Macra (Cn)

**il committente**

**PROGETTISTA**

**GEOM. LERDA ALEX**  
nato a Cuneo il 28/01/1980  
c.f. LRD LXA 80A28 D205W

**il progettista**

FASE DI PROGETTO:  
- STUDIO DI FATTIBILITA'  
- DEFINITIVO ESECUTIVO

DATA

10 NOV.2017

**CAPITOLATO  
SPECIALE D'APPALTO**

**LAVORI DI ASFALTATURA TRATTI DI VIABILITA' PUBBLICA NEL  
COMUNE DI SAN DAMIANO MACRA****CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO****CAPO I - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO****Art. 1 OGGETTO DELL'APPALTO**

L'appalto ha per oggetto un intervento di “LAVORI DI ASFALTATURA TRATTI DI VIABILITA' PUBBLICA NEL COMUNE DI SAN DAMIANO MACRA”, la cui spesa è in parte a carico del Comune di San Damiano Macra ed in parte finanziata con contributo Regionale.

I lavori in oggetto devono essere eseguiti sulla base della progettazione esecutiva e degli eventuali successivi adeguamenti prescritti dalla Direzione Lavori

**Art. 2 AMMONTARE DELL'APPALTO, DESIGNAZIONE DELLE OPERE**

L'ammontare a base d'asta dell'appalto è costituito dall'importo relativo all'esecuzione delle lavorazioni, soggetto al ribasso d'asta, aumentato dell'importo non soggetto a ribasso d'asta relativo a costi per l'attuazione delle misure per la sicurezza.

L'importo relativo all'esecuzione delle lavorazioni, diminuito del ribasso percentuale dell'offerta giudicata vincitrice, aumentato dei costi relativi all'attuazione delle misure per la sicurezza costituisce l'importo a base del contratto d'appalto.

L'importo totale dei lavori ammonta ad € €. **64.536,72 (diconsi Euro Sessantaquattromilacinquecentotrentasei/72)**.

L'importo complessivo dei lavori ed oneri della sicurezza è così determinato:

| <i>Importi in Euro</i> |                       | <i>Colonna a)</i>                | <i>Colonna b)</i>             | <i>Colonna a) + b)</i> |
|------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------|
|                        |                       | <i>Importo esecuzioni lavori</i> | <i>Oneri per la sicurezza</i> | <i>TOTALE</i>          |
| 1                      | <i>A corpo</i>        | 63.566,72                        | 970,00                        | 64.536,72              |
| 2                      | <i>In economia</i>    | -                                | -                             | -                      |
| 1+2                    | <b>IMPORTO TOTALE</b> | <b>63.566,72</b>                 | <b>970,00</b>                 | <b>64.536,72</b>       |

**Importo lavori soggetti a ribasso d'asta**

**€. 63.566,72**

**Importo oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta**

**€. 970,00**

**Totale**

**€. 64.536,72**

In conformità a quanto disposto dall'art. 100, comma 5 del D.Lgs. n. 81/2008, le eventuali integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento proposte dall'appaltatore non determineranno in nessun caso modifiche o adeguamenti dei prezzi pattuiti.

Per quanto riguarda la suddivisioni in categoria ai fini dell'appalto, risulta quanto segue:

**Categoria prevalente: OG3 - Strade, .... e relative opere complementari;**

**Classificazione: I: fino a € 258.228,00;**

I lavori prevedono opere a corpo.

Le opere a corpo sono definite dagli elaborati grafici di progetto, dal capitolato d'appalto (parte amministrativa e tecnica) e dall'elenco prezzi. Le quantità indicate nell'elaborato analisi delle voci a corpo, non facente parte del contratto, hanno valore esclusivamente in funzione dell'avanzamento della contabilizzazione dei lavori poiché la loro effettiva entità è desunta dagli elaborati sopra richiamati.

Per la parte dell'opera da eseguirsi a corpo che all'atto esecutivo non ha subito alcuna variazione nelle sue linee generali, non potrà essere invocata dall'appaltatore una richiesta di maggiori compensi per lavorazioni più onerose,

quando le stesse fossero comunque individuabili dai documenti contrattuali per dare l'opera perfettamente realizzata secondo le migliori regole d'arte.

La contabilizzazione delle opere a corpo verrà effettuata secondo le modalità previste dal presente capitolato, nei limiti dell'importo di contratto convenzionalmente determinato secondo quanto stabilito dal presente capitolato.

### **Art. 3 DESCRIZIONE DELLE OPERE**

Le opere comprese nell'appalto, salvo eventuali variazioni disposte dall'Amministrazione ai sensi del precedente art.2, sono quelle appresso indicate:

Complessivamente i tratti oggetto di asfaltatura sono cinque, dislocati in diverse zone del territorio comunale, per uno sviluppo complessivo di ml. 1.002,00 circa, con piano viabile di larghezza variabile da m. 3,00 a m. 3,80. E' prevista la sistemazione dei tombini esistenti per la raccolta dell'acqua piovana nei tratti oggetto di intervento.

#### **OPERE D'ARTE**

- ✓ *Scarificazione superficiale di massicciata stradale in conglomerato bituminoso eseguita con apparecchio trainato, semovente ed anche a mano per un profondità non superiore a cm 10, compresa vagliatura, raccolta in cumuli del materiale utile e trasporto;*
- ✓ *Provvista e stesa di calcestruzzo bituminoso per strato di collegamento (binder), conforme alle norme tecniche citta' di Torino, steso in opera con vibrofinitrice a perfetta regola d'arte secondo la vigente normativa e le eventuali indicazioni della D.L., compreso l'onere della compattazione con rullo statico o vibrante con effetto costipante non inferiore alle 12 tonnellate, esclusa la provvista e stesa dell'emulsione bituminosa di ancoraggio; Steso in opera con vibrofinitrice per uno spessore finito compreso di cm 6;*
- ✓ *Trattamento superficiale su pavimentazione bituminosa, comprendente la preparazione della massicciata stradale; ogni prestazione per la lavatura con getto a pressione e l'asportazione dei detriti; la provvista e spandimento di emulsione di bitume (al 55% ) per il trattamento superficiale da stendere in ragione di kg 0,800 per m<sup>2</sup>; la provvista e stesa di graniglia di cava o di torrente, da stendere in opera a mano o a macchina in ragione di m<sup>3</sup> 1 ogni 200 m<sup>2</sup>; la cilindatura con rullo leggero;*
- ✓ *Con graniglia impastata all'emulsione di bitume al 55% in ragione di kg 120 al m<sup>3</sup>*
- ✓ *Provvista e stesa a tappeto di calcestruzzo bituminoso per strato di usura, conforme alle norme e prescrizioni tecniche approvate con Deliberazione della Giunta Comunale di Torino del 28/11/2000, steso in opera con vibrofinitrice a perfetta regola d'arte secondo la vigente normativa e le eventuali indicazioni della D.L., compreso l'onere della compattazione con rullo statico o vibrante con effetto costipante non inferiore alle 12 tonnellate, esclusa la preparazione della massicciata sottostante e la provvista e stesa dell'emulsione bituminosa di ancoraggio; Steso con vibrofinitrice, per uno spessore finito compreso pari a cm 4*
- ✓ *Calcestruzzo bituminoso per strato di collegamento (binder), costituito da pietrisco, pietrischetto, graniglia, sabbia, additivo minerale (filler) e bitume, mescolati a caldo con macchine adatte, conforme alle norme tecniche della citta' di Torino, dato a piè d'opera; Confezionato con bitume semisolido;*
- ✓ *Esecuzione di scotico dello strato superficiale del terreno, con adeguati mezzi meccanici, per profondità fino a 30 cm, compreso l'asportazione di cespugli e sterpaglie esistenti e sistemazione entro l'area del cantiere eseguita in assenza di alberi*
- ✓ *Spandimento di materiali vari per spessori superiori a cm 3, provvisti sfusi sul luogo d'impiego, per la formazione di strati regolari, secondo le indicazioni della direzione lavori, compreso gli eventuali ricarichi durante la cilindatura ed ogni altro intervento per regolarizzare la sagoma degli strati; Ghiaia vagliata, pietrisco e ciottoli sparsi con mezzo meccanico.*
- ✓ *Messa a livello di pozzetto grigliato prefabbricato esistente delle dimensioni di cm 0,90x0,90, compreso lo scavo d'incasso, il carico e trasporto dei materiali scavati alla discarica, l'eventuale pigiatura e la sigillatura dei giunti.*
- ✓ *Demolizione completa di fabbricati sino al piano di spiccato, valutata a metro cubo vuoto per pieno compreso l'accatastamento entro l'area di cantiere del materiale di spoglio ed il carico ed il trasporto delle macerie alle discariche, esclusi eventuali corrispettivi per diritti di discarica; Con struttura portante in muratura e solai in legno, ferro, voltini o a volta;*

- ✓ *Demolizione di strutture in calcestruzzo armato, in qualunque piano di fabbricato, compresa la discesa o la salita a terra dei materiali, lo sgombero dei detriti, computando i volumi prima della demolizione; Con carico e trasporto dei detriti alle discariche;*
- ✓ *Casseratura per il contenimento dei getti per opere quali muri, pilastri, archi, volte, parapetti, cordoli, sottofondi, caldane, compreso il puntellamento e il disarmo, misurando esclusivamente lo sviluppo delle parti a contatto dei getti; In legname di qualunque forma; Getto in opera di calcestruzzo cementizio eseguito direttamente da autobetoniera con apposita canaletta in strutture armate;*
- ✓ *Provvista di barriera stradale spartitraffico (guard-rails) composta da elemento orizzontale della lunghezza di metri lineari da 3.00 a 3.60 in nastro di acciaio di qualità non inferiore a Fe 360 zincato a caldo con una quantità di zinco non inferiore a 300 g/m<sup>2</sup> per ciascuna faccia, a doppia onda (altezza della fascia di mm 310, sviluppo non inferiore a mm 475, spessore del nastro non inferiore a mm 3) forati alle estremità muniti di catadiottri con pellicola rifrangente rossa e bianca, su supporto di lamiera d'acciaio, compresi gli eventuali elementi distanziatori dai piedritti completi della bulloneria per il collegamento tra la fasce e tra fasce e piedritto, occorrente per la messa in opera secondo gli schemi della ditta costruttrice. - Provvista elementi terminali curvi per barriere stradali (guard - rails) in nastro d'acciaio di qualità non inferiore a Fe 360 zincato a caldo con una quantità di zinco non inferiore a 300g/m<sup>2</sup> per ciascuna faccia, a doppia onda (altezza della fascia di mm 310, sviluppo non inferiore a mm 475, spessore del nastro non inferiore a mm3) aperti a ventaglio, forati e completi della bulloneria occorrente per la messa in opera secondo gli schemi della ditta costruttrice; - Provvista paletti di sostegno metallici in acciaio Fe 360 zincati a caldo con una quantità di zinco non inferiore a 300 g/m<sup>2</sup> avente profili a "C" delle dimensioni di mm 80x120x80, spessore non inferiore a mm 5; Della lunghezza di mm1650*
- ✓ *Ringhiera parapetto a tubi passanti del diametro di mm 48 costituita da montante in p100-p120 opportunamente sagomato alla sommità, con 3 fori, di altezza m 1,25 e correnti in tubo del diametro di mm 48 di spessore non inferiore a mm 3, completo inoltre degli spinotti per il collegamento degli stessi, tappi corrimano e fascette bloccatubo. il tutto zincato in bagno caldo; interasse m 1.50 con montante in p100;*

#### **Art. 4 OPERE IN ECONOMIA**

Nei casi previsti dalla legge e dal precedente articolo 2 del presente capitolato di appalto, la direzione dei lavori potrà ordinare, senza che l'appaltatore possa farvi eccezione, che vengano realizzati in economia quei lavori che non fossero suscettibili di valutazione e misura coi prezzi contemplati nell'elenco prezzi unitari e per i quali - sia a causa della loro limitata entità, sia per l'eccezionalità della loro esecuzione - risulti difficoltoso o non conveniente provvedere alla formazione di nuovi prezzi. Per l'esecuzione delle opere in economia, l'appaltatore è tenuto a fornire, dietro semplice ordine verbale in caso di urgenza, i materiali, i mezzi d'opera e gli operai che gli fossero richiesti.

Qualora egli non provveda con la necessaria tempestività, l'amministrazione potrà senza formalità ricorrere all'esecuzione d'ufficio, addebitandogli le maggiori spese che avesse a sostenere rispetto alle condizioni del contratto.

Gli operai per lavori in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Le macchine e gli attrezzi dovranno essere in perfetto stato di funzionamento e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Saranno a carico dell'appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato. I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

La contabilizzazione delle opere in economia verrà effettuata secondo le modalità previste dal presente capitolato nei limiti dell'importo di contratto convenzionalmente determinato secondo quanto stabilito all'art. 2 del presente capitolato, e saranno comunque ribassate del ribasso offerto in sede di gara.

#### **Art. 5 OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO**

Tutte le opere sono comprese nell'appalto.

### **CAPO II QUADRO NORMATIVO E CONTRATTUALE**

#### **Art. 6 OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI**

All'esecuzione dei lavori disciplinati dal presente capitolato, si applica la normativa statale in vigore, oltre che le norme richiamate nel bando di gara, nel disciplinare di gara e nella lettera d'invito.

Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici ed, in particolare, a mero titolo esemplificativo e non esaustivo:

- Dlgs 50/2016;
- D.P.R. n. 207/2010 per le parti ancora in vigore;
- D.M. n. 145/00 per le parti ancora in vigore;
- D.lgs n. 81/2008;
- L. n. 136/2010;

- D.lgs n. 159/2011;
- L. n. 190/2012.

L'Impresa è tenuta alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti sia da leggi che da decreti, circolari, regolamenti e direttive emanate o emanande durante il corso dell'appalto dallo Stato italiano, dagli Enti territoriali aventi giurisdizione nelle zone nelle quali si trova ad operare l'appaltatore, nonché dagli organismi che hanno potestà di imporre disposizioni sul territorio e dagli Enti gestori dei servizi pubblici, con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulle assicurazioni, previdenze sociali e contributi obbligatori in vigore sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'impresa stessa, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), restando contrattualmente convenuto che anche se tali norme e disposizioni recano oneri e limitazioni all'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore stesso non può vantare diritti e ragioni contro l'Amministrazione Appaltante.

Devono inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.Lgs. 81/08, in materia di sicurezza sul lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 1.3.1991 e successive modificazioni e integrazioni riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", al D.Lgs. 15.8.1991, n° 277 ed alla legge 26 ottobre 1995, n° 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico).

L'assunzione della manodopera deve avvenire tramite gli Uffici di Collocamento con l'osservanza delle norme in materia; dovranno parimenti essere applicati i contratti collettivi di lavoro vigenti al momento dell'esecuzione dell'opera.

E' consentito all'Appaltatore di cedere in subappalto parti del contratto indicate all'atto dell'offerta e secondo le norme vigenti al momento dell'assegnazione del subappalto, restando in ogni caso integra la responsabilità dell'Appaltatore per la regolare esecuzione ed il preciso adempimento di tutti gli impegni. Poiché in sede di esame dei prezzi l'Amministrazione si è basata, riguardo al costo della manodopera, sulle tariffe sindacali di categoria, l'Appaltatore si obbliga ad attuare nei confronti dei lavoratori dipendenti e, se Cooperative, anche nei confronti dei soci, condizioni normative e retributive non inferiori a quelle dei contratti collettivi di lavoro applicabili alla data dell'offerta, alla categoria e nella località in cui si svolgono i lavori, nonché le condizioni risultanti dalle successive modifiche ed integrazioni ed in genere da ogni altro contratto collettivo che venga successivamente stipulato durante l'esecuzione dei lavori, nonché ad applicare i patti vigenti sulle Casse Edili.

L'Appaltatore si obbliga altresì a continuare ad applicare i suindicati contratti collettivi anche dopo la scadenza degli stessi e sino alla loro sostituzione, i suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche nel caso in cui lo stesso non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse.

L'Appaltatore è responsabile verso l'Amministrazione Appaltante dell'osservanza delle norme di cui al presente articolo da parte di eventuali subappaltatori nei confronti dei loro rispettivi dipendenti.

In caso di inottemperanza accertata dalla Stazione Appaltante, o a questa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, l'Amministrazione medesima procederà alla sospensione dei pagamenti in acconto, designando le somme così accantonate a garanzia di ogni adempimento, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del saldo, se i lavori sono stati ultimati. Il pagamento all'Impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando l'Ispettorato del Lavoro non avrà accertato che ai dipendenti sia stato corrisposto quanto loro dovuto, ovvero che la vertenza sia stata definita. Per tale sospensione o ritardo di pagamenti l'Appaltatore non può opporre eccezioni né avere titolo per risarcimento danni.

L'Appaltatore ha l'obbligo di fornire mensilmente al Direttore dei Lavori, entro e non oltre il giorno 5, l'importo netto dei lavori eseguiti nel precedente mese, ed il numero delle giornate operaio eseguite nello stesso periodo.

In caso di inottemperanza alle prescrizioni del presente C.S.A. ed in particolare del presente articolo, l'Amministrazione Appaltante si riserva la facoltà di procedere alla risoluzione del contratto mediante denuncia qualora ne ricorreranno gli estremi, senza che l'Appaltatore possa pretendere alcun compenso, liquidando all'Appaltatore stesso i lavori eseguiti ai prezzi di elenco.

## **Art. 7 CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO**

L'Appaltatore, con la sottoscrizione dell'offerta e del contratto, dichiara di essersi recato sul luogo dove debbono eseguirsi i lavori e nelle aree adiacenti e di aver valutato il relativo impatto sull'andamento e sul costo dei lavori, e pertanto di:

- a) aver preso conoscenza delle condizioni locali, dei campioni, e dei mercati di approvvigionamento dei materiali, nonché di tutte le circostanze generali e particolari che possano influire sulla determinazione dei prezzi e delle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dell'opera;
- b) di avere accertato le condizioni di viabilità, di accesso, di impianto del cantiere, dell'esistenza di discariche autorizzate, e le condizioni del suolo su cui deve sorgere l'opera;
- e) di aver accertato l'esistenza di eventuali infrastrutture come cavidotti e condutture sia aeree che interrato, relative a linee elettriche, telefoniche e di altri Enti, acquedotti, gasdotti, fognature e simili, per i quali sia necessario richiedere all'ente proprietario il permesso per l'attraversamento o lo spostamento dell'infrastruttura stessa;

L'Appaltatore dichiara, inoltre:

- di aver esaminato minuziosamente e dettagliatamente il progetto sotto il profilo tecnico e delle regole dell'arte, anche in merito ai particolari costruttivi, riconoscendolo a norma di legge e a regola d'arte, e di conseguenza perfettamente eseguibile senza che si possano verificare vizi successivi alla ultimazione dei lavori;

di avere attentamente vagliato tutte le indicazioni e clausole del presente Capitolato Speciale, e tutte le circostanze di tempo, di luogo e contrattuali relative all'appalto stesso che possano influire sull'esecuzione dell'opera;

- di aver giudicato, nell'effettuare l'offerta, i prezzi equi e remunerativi anche in considerazione degli elementi che influiscono sia sul costo dei materiali sia sul costo della mano d'opera, dei noli e dei trasporti;

- di aver tenuto conto, nella preparazione dell'offerta, degli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza e assistenza in vigore nel luogo dove devono essere eseguiti i lavori.

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi ulteriori, a meno che tali nuovi elementi appartengano alla categoria delle cause di forza maggiore di cui al successivo apposito articolo.

## **ART. 8 DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO**

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

L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e di ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto con il responsabile unico del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

## **ART. 9 AGGIUDICAZIONE E STIPULAZIONE DEL CONTRATTO - EFFETTO OBBLIGATORIO DEL CONTRATTO**

L'aggiudicazione e la stipulazione dei contratti pubblici avvengono sulla base delle prescrizioni contenute dal Dlgs 50/2016, dal disciplinare di gara/lettera di invito.

La proposta di aggiudicazione avvenuta con il verbale di gara vincola direttamente l'aggiudicatario, mentre l'amministrazione è vincolata solo in seguito al provvedimento di aggiudicazione definitiva assunto dal dirigente competente entro la scadenza del termine di validità dell'offerta.

Nei 30 giorni successivi alla comunicazione dell'avvenuta aggiudicazione definitiva, l'aggiudicatario deve produrre la documentazione necessaria per la sottoscrizione del contratto. Nel caso in cui l'aggiudicatario non adempia nel termine predetto o produca incompleta o inadeguata documentazione, l'amministrazione assegna un ulteriore termine, non superiore a 15 giorni. In caso di ulteriore inadempienza, senza giustificato motivo, l'amministrazione incamera la garanzia provvisoria per rifiuto del contratto ed ha la facoltà di interpellare il soggetto che segue nella graduatoria formata in sede di gara. La sottoscrizione del contratto deve avvenire al massimo entro 90 giorni a decorrere dalla consegna dei documenti, da parte dell'appaltatore, previsti a seguito dell'aggiudicazione. Ai sensi dell'art. 32 comma 8 del Dlgs 50/2016 qualora la stipulazione del contratto non avvenga nei termini sopra indicati, l'aggiudicatario può mediante atto notificato alla stazione appaltante, sciogliersi da ogni vincolo o recedere dal contratto. In tal caso l'aggiudicatario ha diritto unicamente al rimborso delle spese contrattuali documentate per addivenire alla stipula del contratto, allo svincolo della garanzia provvisoria di cui all'art. 93 del Dlgs 50/2016, con esclusione di ogni altro compenso o indennizzo. In caso di mancata stipulazione del contratto per causa imputabile all'aggiudicatario l'amministrazione procede all'escussione della garanzia di cui all'art. 93 del Dlgs 50/2016 ; in tal caso l'aggiudicatario non ha diritto al rimborso delle spese sostenute per addivenire alla stipulazione del contratto.

Anche in pendenza della stipulazione del contratto, l'appaltatore resterà vincolato all'esecuzione dei lavori dal momento in cui, con l'atto di aggiudicazione, viene accettata la sua offerta e l'amministrazione, nei casi di urgenza, avrà il diritto di anticipare la consegna dei lavori. In tal caso, l'appaltatore dovrà subito provvedere, anche in pendenza di detta stipulazione, all'esecuzione delle opere e provviste che verranno ordinate dalla direzione dei lavori.

Nel caso di mancata stipula del contratto, ai sensi dell'art. 32 comma 8 del Dlgs 50/2016, l'impresa ha diritto al pagamento dei lavori regolarmente eseguiti, ivi compresi quelli per opere provvisori, in base ai prezzi di aggiudicazione.

## **ART. 10 CASI DI SCIOGLIMENTO DEL CONTRATTO DISPOSTI DALL'AMMINISTRAZIONE AGGIUDICATRICE**

### **10.1) Risoluzione del contratto per reati accertati e decadenza della SOA**

Ai sensi dell'art. 108 del Dlgs 50/2016, l'amministrazione procede alla risoluzione del contratto qualora nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci oppure nel caso che 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.

Si applica, inoltre, nei casi previsti dall'art.108 comma 1 lettera c) e d) del Dlgs 50/2016

### **10.2) Risoluzione del contratto per modifiche**

La risoluzione del contratto può essere esercitata qualora si verifichino le condizioni previste dall'art 108 comma 1 lettera a) e b).

### **10.3) Risoluzione del contratto per grave inadempimento, grave irregolarità e grave ritardo**

Quando il direttore dei lavori accerta un grave inadempimento alle obbligazioni di contratto da parte dell'appaltatore, tali da compromettere la buona riuscita dei lavori invia al responsabile unico del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore.

Il direttore dei lavori formula la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile unico del procedimento acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, l'amministrazione su proposta del responsabile unico del procedimento dichiara risolto il contratto.

Qualora, al di fuori dei precedenti casi, l'esecuzione dei lavori sia in grave ritardo per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto il direttore dei lavori, gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, per compiere i lavori in ritardo, e dà inoltre le prescrizioni ritenute necessarie. Il termine decorre dal giorno di ricevimento della comunicazione. Scaduto il termine assegnato, il direttore dei lavori verifica, in contraddittorio con l'appaltatore, o, in sua mancanza, con la assistenza di due testimoni, gli effetti dell'intimazione impartita, e ne compila processo verbale da trasmettere al responsabile unico del procedimento. Fatto salvo quanto previsto nell'art. 30 del presente capitolato, si configura un grave ritardo quando, decorsi almeno 1/4 del tempo contrattuale o più di cento giorni dalla consegna dei lavori, lo scostamento fra il rapporto tra il tempo decorso e quello contrattualmente previsto per l'esecuzione dei lavori e il rapporto tra l'importo dei lavori eseguiti e quello previsto nel cronoprogramma contrattuale o, in assenza di questi, quello risultante da un convenzionale andamento lineare dei lavori, sia superiore a 1/10. Sulla base del processo verbale, qualora l'inadempimento permanga, l'amministrazione, risolve il contratto fermo restando il pagamento delle penali.

In caso di risoluzione del contratto, l'amministrazione diviene proprietaria degli elaborati predisposti, in sede di gara e in fase esecutiva, redatti dall'appaltatore.

### **10.4) Provvedimenti seguenti la risoluzione dei contratti**

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 e l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera che devono essere presi in consegna dal direttore dei lavori.

Qualora l'amministrazione non si fosse avvalsa della facoltà prevista dall'art. 110 comma 1 del Dlgs 50/2016, in sede di liquidazione finale dei lavori dell'appalto risolto è determinato l'onere da porre a carico dell'appaltatore inadempiente in relazione alla maggiore spesa sostenuta, per affidare ad altra Impresa i lavori ai sensi dell'art. 108 comma 8 del Dlgs 50/2016.

### **10.5) Recesso dal contratto e valutazione del decimo**

L'amministrazione ha il diritto di recedere, ai sensi dell'art 109 del Dlgs 50/2016, in qualunque tempo dal contratto previo il pagamento dei lavori regolarmente eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.

Il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta, e l'ammontare netto dei lavori eseguiti.

L'esercizio del diritto di recesso è preceduto da formale comunicazione all'appaltatore da darsi con un preavviso non inferiore a venti giorni, decorsi i quali l'amministrazione prende in consegna i lavori ed effettua il collaudo definitivo.

I materiali il cui valore è riconosciuto dall'amministrazione a norma del primo periodo del presente punto sono soltanto quelli già accettati dal direttore dei lavori prima del preavviso di cui al punto precedente.

L'amministrazione può trattenere le opere provvisorie e gli impianti che non siano in tutto o in parte asportabili ove li ritenga ancora utilizzabili. In tal caso essa corrisponde all'appaltatore, per il valore delle opere e degli impianti non ammortizzato nel corso dei lavori eseguiti, un compenso da determinare nella minor somma fra il costo di costruzione e il valore delle opere e degli impianti al momento dello scioglimento del contratto.

L'appaltatore deve rimuovere dai magazzini e dai cantieri i materiali non accettati dal direttore dei lavori e deve mettere i predetti magazzini e cantieri a disposizione dell'amministrazione nel termine stabilito; in caso contrario lo sgombero è effettuato d'ufficio ed a sue spese.

## **ART. 11 MORTE E FALLIMENTO DELL'APPALTATORE**

In caso di fallimento dell'appaltatore o di liquidazione coatta e di concordato preventivo dello stesso nonché in caso di risoluzione del contratto o di recesso del contratto, si applicano le norme previste al riguardo dall'art. 108 del Dlgs 50/2016 e, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una mandante, le norme di cui all'art. 48 commi 17 e 18 del Dlgs 50/2016

## **ART. 12 DOMICILIO DELL'APPALTATORE**

L'appaltatore deve avere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione dei lavori; ove non abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso lo studio di un professionista o gli uffici di società legalmente riconosciuta o gli uffici comunali. Con il termine luogo si intende il territorio della Regione Piemonte.

Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto sono fatte dal direttore dei lavori o dal responsabile unico del procedimento, ciascuno relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori oppure sono effettuate presso il domicilio eletto ai sensi di quanto disposto dal presente articolo. Le comunicazioni tra amministrazione e appaltatore dovranno essere effettuate esclusivamente in forma scritta, inoltrate con posta ordinaria, PEC, FAX o a mani proprie. Le comunicazioni eseguite con modalità difformi da quelle citate saranno improduttive di effetti.

## **ART. 13 INDICAZIONE DELLE PERSONE AUTORIZZATE A SOTTOSCRIVERE GLI ATTI RELATIVI AL CONTRATTO**

L'amministrazione riconoscerà il soggetto che ha sottoscritto l'offerta come soggetto autorizzato a sottoscrivere ogni atto relativo al contratto di appalto e conseguenti documenti contabili.

La cessazione o decadenza dall'incarico del soggetto di cui sopra, per qualsiasi causa avvenga, e anche se ne sia fatta pubblicazione nei modi di legge, deve essere tempestivamente notificata all'amministrazione.

Su istanza motivata dell'appaltatore, corredata da procura e autocertificazione attestante l'insussistenza dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 del Dlgs 50/2016, l'amministrazione può autorizzare, previa verifica del possesso dei requisiti, la sostituzione dei soggetti incaricati a sottoscrivere gli atti relativi al contratto nonché sottoscrivere i documenti contabili conseguenti.

## **ART. 14 RESPONSABILITA' TECNICA DELL'APPALTATORE - RAPPRESENTANZA DELL'APPALTATORE - DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE**

### **14.1. Esecuzione delle opere e responsabilità dell'appaltatore.**

L'impresa dovrà eseguire, a perfetta regola d'arte, tutte le opere previste nel progetto a base di gara e nel presente Capitolato Speciale per dare completi e ultimati i lavori; l'impresa è parimenti tenuta ad osservare gli ordini e le decisioni del Direttore dei lavori, sia in linea tecnica che in linea amministrativa.

L'appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità alle buone regole della tecnica e nel rispetto di tutte le norme di Legge vigenti all'epoca della loro realizzazione: la presenza sul luogo del direttore dei lavori o del personale di sorveglianza, le disposizioni da loro impartite, l'approvazione dei tipi e qualunque intervento del genere si intendono esclusivamente connessi con la migliore tutela dell'amministrazione e non diminuiscono la responsabilità dell'appaltatore, che sussiste in modo pieno ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo fatto salvo il maggiore termine di cui agli artt. 1667 e 1669 del c. c.

### **14.2. Rappresentanza dell'Appaltatore – Direttore tecnico di cantiere**

L'appaltatore che non conduce i lavori personalmente conferisce mandato con rappresentanza, ai sensi dell'art. 1704 del c.c., a persona fornita di idonei requisiti tecnici e morali, alla quale deve conferire le facoltà necessarie per l'esecuzione dei lavori a norma del contratto. L'appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante. Nel caso in cui la qualifica di appaltatore sia rivestita da imprese costituite in forma societaria, ai fini del presente articolo all'appaltatore s'intende sostituito il legale rappresentante della medesima società. Nel caso di aggiudicazione del contratto d'appalto ai soggetti di cui all'art.45 del Dlgs 50/2016 ai fini del presente articolo, l'appaltatore s'intende il legale rappresentante. Il mandato deve essere conferito per atto pubblico e depositato presso l'amministrazione che provvede a dare comunicazione all'ufficio di direzione lavori; il responsabile unico del procedimento di realizzazione del lavoro verifica la regolarità dei documenti prodotti e la conseguente accettabilità.

In presenza di gravi e giustificati motivi la Stazione appaltante, previa motivata comunicazione, ha diritto di esigere dall'Appaltatore la sostituzione immediata del suo rappresentante, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'Appaltatore od al suo rappresentante.

L'appaltatore deve notificare all'amministrazione, prima dell'inizio dei lavori, il nominativo dei soggetti ai quali è stato affidato l'incarico di direzione tecnica, ed ai quali competono gli adempimenti di carattere tecnico-organizzativo necessari per la realizzazione dei lavori oggetto del presente appalto.

All'appaltatore, inoltre, incombe l'obbligo di preporre alla direzione del cantiere un tecnico (direttore tecnico di cantiere), di nominare un assistente responsabile che seguirà continuamente sul posto i lavori, di nominare eventualmente il responsabile del controllo della qualità.

L'appaltatore tramite il direttore tecnico di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica, la conduzione del cantiere e l'osservanza del piano di sicurezza e coordinamento e del piano operativo di sicurezza. In caso di appalto affidato ad associazioni temporanee di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione tecnica di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega, mediante atto pubblico, deve indicare

specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

La nomina dei Tecnici sopraindicati dovrà essere comunicata per iscritto all'amministrazione e alla direzione dei lavori entro trenta giorni dalla stipula del contratto e comunque prima della consegna dei lavori. Tale personale deve garantire la continua reperibilità.

In particolare, compete esclusivamente all'appaltatore ogni responsabilità per quanto riguarda:

- le modalità ed i sistemi di organizzazione e conduzione dei lavori e di direzione tecnica del cantiere;
- le opere provvisorie, i ponteggi, le armature, i disarmi, gli scavi, i reinterri, le demolizioni, le previdenze antinfortunistiche e di sicurezza del lavoro ed ogni altro provvedimento per salvaguardare l'incolumità sia del personale che dei terzi e la sicurezza del traffico veicolare e pedonale, nonché per evitare ogni e qualsiasi danno ai servizi pubblici di soprassuolo e sottosuolo ed ai beni pubblici e privati.

L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza dei tecnici sopraindicati e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Il direttore tecnico di cantiere, avente i requisiti di cui all'art. 87 del D.P.R. n. 207/2010, ha l'obbligo di vigilare sull'osservanza dei piani di cui agli artt. 100 e 101 del D.Lgs. n. 81/2008 nonché del piano sostitutivo di cui al Dlgs 81/2008. Lo stesso coincide, inoltre, col responsabile della condotta dei lavori. Qualora il direttore tecnico di cantiere fosse un soggetto esterno all'appaltatore, la nomina deve avvenire mediante atto pubblico.

L'amministrazione, con atto del responsabile unico del procedimento di realizzazione del lavoro può imporre all'appaltatore la sostituzione immediata del suo rappresentante, qualora ricorrano gravi e giustificati motivi, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'appaltatore o al suo rappresentante.

Il responsabile unico del procedimento, su motivata indicazione del direttore dei lavori ovvero sentito il medesimo, ha facoltà, previa contestazione all'appaltatore, di disporre l'allontanamento del direttore tecnico di cantiere e del personale dell'appaltatore per incapacità, grave negligenza o indisciplina, in particolare in ordine:

- al rispetto delle norme di sicurezza ed igiene;
- all'effettuazione dei rilievi e tracciati;
- all'impiego di materiali idonei;
- all'osservanza dei tipi di progetto o delle eventuali varianti per quanto riguarda l'ubicazione, l'altimetria e le dimensioni dei manufatti;
- al rispetto di tutti gli elaborati progettuali.

In caso di grave inosservanza di tutti gli adempimenti sopra descritti, la stazione appaltante può procedere alla risoluzione immediata del vincolo contrattuale, ai sensi delle norme vigenti e degli articoli del presente capitolato.

Oltre alla nomina dei tecnici suddetti, l'appaltatore deve individuare il capo cantiere avente i requisiti necessari in relazione alla tipologia di opera da eseguire.

## **CAPO III CONDIZIONI PRELIMINARI AI LAVORI**

### **ART. 15 GARANZIE**

Si applicano le disposizioni della normativa statale in materia e, in particolare, degli articoli 93 e 103, del Dlgs 50/2016.

#### **15.1) Norme generali**

A carico dell'appaltatore sono previste le garanzie di seguito esplicitate. Le garanzie previste possono costituirsi secondo le modalità di legge.

In caso di fideiussione l'istituto garante dovrà espressamente dichiarare:

- di rinunciare all'eccezione di cui all'art. 1957, comma 2, del codice civile;
- di rinunciare al beneficio della preventiva escussione del debitore principale;
- di garantire l'operatività della fideiussione o della polizza assicurativa entro 15 giorni a semplice richiesta scritta dell'amministrazione;
- di obbligarsi a versare direttamente alla committente, a prima richiesta, senza eccezioni o ritardi, la somma garantita o la minor somma richiesta dalla Regione;
- di considerare valida la fideiussione fino alla sottoscrizione del contratto se trattasi di garanzia provvisoria, oppure fino al completo esaurimento del rapporto contrattuale principale, se trattasi di garanzia definitiva.

#### **15.2) Garanzia definitiva**

L'appaltatore, ai sensi dell'art. 103 del Dlgs 50/2016, per la sottoscrizione del contratto deve costituire, una garanzia definitiva, a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'art. 93, commi 2 e 3 del Dlgs 50/2016.

La garanzia definitiva sarà eguale al 10% dell'importo di appalto stipulato in contratto (IVA esclusa). In caso di ribasso d'asta superiore al 10%, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti la

predetta percentuale di ribasso; ove il ribasso sia superiore al 20% l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

La garanzia fideiussoria deve essere costituita e il relativo documento deve essere trasmesso al Comune prima della data fissata per la stipulazione del contratto.

La mancata costituzione determina la decadenza dell'affidamento e l'incameramento della garanzia provvisoria.

La garanzia definitiva viene prestata a garanzia, a prima richiesta e senza eccezioni, dell'adempimento di tutte le obbligazioni derivanti dal contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'appaltatore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggiore danno.

La garanzia definitiva è progressivamente svincolata secondo le modalità indicate nell'art. 103 del Dlgs 50/2016. L'ammontare residuo della garanzia definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Resta convenuto che anche quando, a seguito dell'accettazione definitiva delle opere nulla osti nei riguardi del Comune di San Damiano Macra alla restituzione della garanzia definitiva, questa continuerà a restare, in tutto o in parte vincolata, a garanzia dei diritti dei creditori ogni qualvolta la rata di saldo dovuta all'appaltatore non sia, a giudizio del Comune di San Damiano Macra, all'uopo sufficiente.

L'amministrazione ha il diritto di rivalersi della garanzia definitiva per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione di contratto disposta in danno dell'appaltatore. L'amministrazione ha il diritto di valersi della garanzia definitiva per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'appaltatore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

L'amministrazione appaltante può richiedere all'appaltatore la reintegrazione della garanzia definitiva ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'appaltatore.

In caso di varianti in corso d'opera comportanti un atto aggiuntivo o in caso di lavori complementari, l'appaltatore deve integrare la garanzia in relazione al nuovo importo contrattuale.

### **15.3) Assicurazioni**

Ai sensi dell'art. 103, comma 7 del Dlgs 50/2016 prima della firma del contratto è richiesta all'appaltatore la stipulazione di una polizza assicurativa che tenga indenne l'Amministrazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, purché non identificabili in sede di offerta, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione.

Tale polizza copre:

- i danni subiti dall'amministrazione a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori; la somma assicurata, salva diversa e motivata indicazione nel bando di gara, corrisponde all'importo contrattuale;
- la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori; il massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

### **15.4) Garanzia rata a saldo**

L'amministrazione richiede all'esecutore, ai sensi dell'art. 103 comma 6 del Dlgs 50/2016, la costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa ai fini del pagamento della rata di saldo. Il tasso d'interesse è applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo e l'assunzione del carattere di definitività del medesimo, ai sensi dell'art. 102 del Dlgs 50/2016.

Il certificato di pagamento è rilasciato non oltre i novanta giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione ai sensi dell'articolo 102 del Dlgs 50/2016.

## **Art. 16 DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO**

Ai sensi dell'art. 105 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i. l'esecutore è tenuto ad eseguire in proprio l'appalto che non può essere ceduto a terzi soggetti se non nei particolari casi disciplinati dalla medesima norma.

L'appaltatore può tuttavia affidare in subappalto, entro il limite complessivo del 30% dell'importo dell'appalto, le opere o i lavori, i servizi o le forniture compresi nel contratto, previa autorizzazione della Stazione Appaltante purché:

- a) l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;
- b) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria;
- c) all'atto dell'offerta l'appaltatore abbia indicato i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che intende subappaltare;
- c) l'appaltatore dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del D.Lgs. n. 50/2016.

Ai sensi del precedente punto a) si precisa che, come indicato nei dei documenti di gara, sono subappaltabili le lavorazioni appartenenti alle seguenti categorie:

OG3 - Strade, .... e relative opere complementari;

Non costituiscono invece subappalto le forniture senza prestazione di manodopera, le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo inferiore al 2% dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale non sia superiore al 50 per cento dell'importo del [sub] contratto da affidare. L'appaltatore, in questi casi, deve comunicare alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i subcontratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contrattante, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati oltre a quanto specificato al successivo art. 55. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. 5. Per quanto non disciplinato dal presente capitolato, l'affidamento in subappalto o in cottimo è sottoposto alle condizioni ed ai limiti stabiliti dall'art. 105 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50.

### **16.1 Procedimento di autorizzazione al subappalto e del cottimo**

Qualora l'esecutore, avendo indicato tale facoltà in sede di gara, intenda richiedere, per talune lavorazioni appartenenti alla Categoria prevalente o alle Categorie scorporabili (nei limiti del 30% del contratto o delle quote minori specificate nel precedente art. 51), autorizzazione al subappalto o al cottimo, deve inoltrare al Responsabile Unico del Procedimento specifica domanda con allegata la copia autentica del contratto di sub-appalto, condizionato negli effetti all'autorizzazione della Stazione Appaltante, e una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio.

La verifica circa l'esistenza dei presupposti di legge per l'autorizzazione al subappalto compete al Responsabile Unico del Procedimento. Qualora sussistano i presupposti di legge l'autorizzazione non può essere diniegata sulla base di valutazioni discrezionali o soggettive della Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione (o al motivato diniego) al subappalto o al cottimo entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione Appaltante sono ridotti della metà (ai sensi del comma 18 ultima parte art. 105 D.Lgs. n. 50/2016 )

### **16.2 Responsabilità dell'appaltatore nel subappalto**

L'esecutore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione Appaltante per la corretta e celere esecuzione delle opere oggetto di autorizzazione al subappalto, sollevando la Stazione Appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.

Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste dal Decreto-Legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

Il Direttore Lavori, il Responsabile Unico del Procedimento, nonché il Coordinatore della Sicurezza in fase esecutiva provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di eseguibilità del subappalto.

L'esecutore è tenuto ad inserire nel contratto di sub-appalto le previsioni contenute dall'art. 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 in materia di "tracciabilità dei flussi finanziari" ed inoltre è tenuto a verificare l'assolvimento da parte del sub-appaltatore degli obblighi previsti dalla legge sopra citata.

La Stazione Appaltante potrà verificare il rispetto degli obblighi contenuti nel precedente comma da parte dell'Appaltatore e Subappaltatore.

### **16.3 Pagamento dei subappaltatori**

La Stazione Appaltante, ai sensi dell'art. 105, comma 13, del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 corrisponderà direttamente al subappaltatore, al cottimista, 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;
- c) su richiesta del subappaltatore in quanto la natura del contratto lo consente;

## **Art. 17 ONERI E OBBLIGHI DIVERSI E RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE**

L'appaltatore nell'eseguire i lavori in conformità del contratto, deve uniformarsi agli ordini di servizio ed alle istruzioni e prescrizioni che gli siano comunicate per iscritto dal responsabile unico del procedimento di realizzazione del lavoro o dal direttore dei lavori nei limiti delle rispettive competenze desumibili dal contenuto del capitolato d'appalto e dalle leggi vigenti in materia di lavori pubblici.

E' fatta salva la facoltà dell'appaltatore di fare le proprie osservazioni e riserve nei modi prescritti.

Sono a carico esclusivo dell'affidatario:

- tutte le spese di bollo e registro, di copia del contratto e dei documenti e disegni di progetto;
- tutte le spese di bollo inerenti agli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

Sono pure a carico dell'appaltatore la procedura e la tassa per eventuali occupazioni di suolo pubblico e tutti gli oneri per il rispetto del Codice della Strada.

Oltre agli oneri specificati nei differenti articoli del presente capitolato, saranno a carico dell'appaltatore:

1. L'adozione di tutte le iniziative atte a rispettare le prescrizioni del D.Lgs. n. 81/2008.
2. La denuncia delle opere strutturali presso il competente ufficio, prima del loro inizio, con le modalità stabilite dalla normativa vigente in materia.
3. La richiesta, ove prevista, delle omologazioni degli impianti presso gli Istituti competenti.
4. La predisposizione, al termine dei lavori, di tutti i disegni esecutivi corrispondenti all'effettivo stato dei lavori eseguiti, in forma cartacea ed elettronica, nei formati richiesti dall'amministrazione.
5. Il mantenimento, fino alla data di ultimazione delle operazioni di collaudo, degli scolli delle acque e del transito sicuro sulle vie o sentieri pubblici o privati di accesso al cantiere e adiacenti alle opere da eseguire.
6. La pulizia, con il personale necessario, dei locali in costruzione e in corso di ultimazione.
7. Il provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, scarico e trasporto nei luoghi di deposito situati all'interno del cantiere, o a piè d'opera, secondo le disposizioni della direzione dei lavori, nonché alla buona conservazione e alla perfetta custodia, dei materiali, delle forniture e delle opere escluse dal presente appalto e provviste o eseguite da altre ditte per conto dell'amministrazione; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore o per sua negligenza, fossero causati ai materiali forniti o ai lavori eseguiti da altre ditte, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore.
8. I rapporti con i soci.
9. La completa esecuzione delle miglitorie offerte in fase di gara. La mancata esecuzione, totale o parziale, delle miglitorie costituisce inadempimento contrattuale comportando in contabilità, ad ogni stato d'avanzamento, una riduzione pari all'importo delle miglitorie (così come esplicitate nel computo metrico estimativo allegato all'offerta al lordo del ribasso d'asta) non eseguite con l'applicazione di una penale aggiuntiva (applicata sul certificato di pagamento) pari al 20% del valore della miglitoria al lordo del ribasso d'asta. L'amministrazione se ritiene potrà procedere anche con la risoluzione contrattuale di cui art 108 del Dlgs 50/2016 qualora il valore delle miglitorie non realizzate ecceda il 20% del valore complessivo delle miglitorie offerte in sede di gara.
10. La consegna, anche in corso di esecuzione, dei documenti richiesti dal Responsabile unico del procedimento. La mancata consegna dei documenti formalmente richiesti dal Responsabile unico del procedimento, implica una penale di euro 500,00 per ogni richiesta non adempiuta;
11. La denuncia delle opere strutturali, presso gli uffici competenti, prima dell'inizio dell'esecuzione delle strutture; nel caso in cui l'appaltatore proponga una modifica al progetto esecutivo, è onere dello stesso, almeno 90 giorni prima della realizzazione delle opere strutturali, predisporre le relazioni di calcolo e relativi elaborati grafici al fine della verifica della proposta di variante alle opere strutturali, da parte dei predetti uffici; in relazione a tale punto nessun onere sarà riconosciuto all'Appaltatore sia in termini di compensi ai professionisti incaricati della riprogettazione delle opere strutturali, sia derivanti da varianti alle opere così come riportate nella documentazione del progetto esecutivo.
12. L'attivazione delle procedure autorizzative che si rendano obbligatorie per l'eventuale messa in esercizio di attrezzatura necessaria alla frantumazione e alla vagliatura in cantiere del materiale proveniente dagli scavi nonché l'assunzione di tutti gli oneri relativi alla gestione dei materiali di scavo e di demolizione, nel rispetto della normativa vigente.
13. L'effettivo impiego, in caso di avvalimento, delle risorse umane e strumentali dell'impresa ausiliaria; nel caso di non rispetto delle condizioni del contratto di avvalimento, accertato dal responsabile unico del procedimento, si applicherà una penale di euro 1.000,00; se l'inadempimento relativo all'avvalimento sussiste, nel corso dei lavori l'amministrazione procede con la risoluzione contrattuale come previsto dall'art 10 del presente capitolato.

## **Art. 18 TRATTAMENTO RETRIBUTIVO E TUTELA DEI LAVORATORI**

L'appaltatore deve:

– applicare o far applicare integralmente nei confronti di tutti i lavoratori dipendenti impiegati nell'esecuzione dell'appalto le condizioni economiche e normative previste dai contratti collettivi nazionale e territoriale di lavoro della categoria vigenti nella regione durante il periodo di svolgimento dei lavori, ivi compresa l'iscrizione dei lavoratori stessi alla cassa edile della Regione;

– rispondere dell'osservanza di quanto sopra previsto da parte dei subappaltatori, dei cottimisti e dei prestatori d'opera a questi assimilati, nei confronti dei propri dipendenti, per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, cottimo o subcontratto.

Il suddetto obbligo vincola l'appaltatore fino alla data del collaudo anche se egli non sia aderente alle Associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura e dalle dimensioni dell'impresa di cui è titolare e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

A garanzia degli obblighi previdenziali ed assicurativi, si opera sull'importo netto progressivo dei lavori, compresi i costi della sicurezza, una ritenuta dello 0,50% e, se l'appaltatore trascura alcuni degli adempimenti in materia prescritti, vi provvederà l'amministrazione con il fondo formato con detta ritenuta, salve le maggiori responsabilità dell'appaltatore.

Le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione del conto finale, dopo l'approvazione del collaudo o del certificato di regolare esecuzione e previa acquisizione della regolarità contributiva degli esecutori.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente o/e in caso di segnalazione alla stazione appaltante, da parte dei lavoratori o delle organizzazioni sindacali di ritardo o di inadempienze nel pagamento, l'appaltatore è invitato per iscritto dal responsabile unico del procedimento a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove egli non provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta entro il termine sopra assegnato, l'amministrazione corrisponde, anche in corso d'opera, direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate.

L'appaltatore ha l'obbligo di collaborare comunicando l'entità dell'inadempienza nei confronti del personale che ha operato in cantiere, affinché l'amministrazione possa trattenere nei successivi pagamenti le somme anticipate.

Nel caso di formale contestazione delle richieste da parte dell'appaltatore, il responsabile unico del procedimento provvede all'inoltro delle richieste e delle contestazioni all'ufficio provinciale del lavoro e della massima occupazione per i necessari accertamenti.

Rimane in facoltà dell'amministrazione, nel caso di inottemperanza agli obblighi contributivi e retributivi del personale, di valersi sulle garanzie prestate dall'appaltatore, con contestuale obbligo del medesimo di procedere all'immediata reintegrazione delle medesime. Eventuali detrazioni e/o sospensioni dei pagamenti, per cause imputabili all'appaltatore, non consentono all'esecutore di opporre eccezioni all'amministrazione né richiedere risarcimenti danni.

## **ART. 19 PRESCRIZIONI GENERALI PER L'ORGANIZZAZIONE NEL CANTIERE E L'ESECUZIONE DELLE OPERE**

### **19.1) Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore**

L'appaltatore dovrà provvedere, prima di iniziare i lavori, al tracciamento planimetrico delle opere progettate ed a porre i necessari capisaldi atti a garantire una sicura guida per l'esecuzione delle opere formanti oggetto del presente appalto.

L'Appaltatore non potrà per nessun motivo, anche in caso di eventuali controversie di qualunque natura, sospendere o rallentare i lavori, né sottrarsi all'osservanza delle prescrizioni contrattuali e degli ordini del direttore dei lavori.

Per le assistenze edili al montaggio di apparecchiature da parte di altre imprese, l'appaltatore dovrà mettere a disposizione, nelle giornate ordinate dalla direzione lavori, tutto il personale ed i mezzi necessari.

Nell'esecuzione dei lavori l'appaltatore dovrà adottare mezzi idonei e precauzioni atte ad evitare danni a persone e cose, ferma restando la sua completa responsabilità penale e civile.

L'appaltatore è comunque in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza dei suoi agenti ed operai, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi riguardanti:

1. la formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere; la pulizia e la manutenzione del cantiere, la sistemazione e la manutenzione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito dei veicoli e delle persone addette ai lavori;

2. l'installazione, durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori, di apposita tabella di dimensioni non inferiori a m 1 x 2 (larghezza per altezza), collocata in posizione ben visibile indicata dal direttore dei lavori, entro 5 giorni dalla consegna dei lavori stessi. Per le opere con rilevante sviluppo dimensionale, il numero di tabelle dovrà essere adeguato all'estensione del cantiere. Tanto le tabelle quanto il sistema di sostegno dovranno essere eseguiti con materiali di sufficiente robustezza e decoro; la tabella dovrà recare, impresse a colori indelebili, le diciture indicate nello schema tipo fornito dall'amministrazione, con le opportune modifiche e integrazioni, da apportare, se necessario, in relazione alla peculiarità delle singole opere. In fondo alla tabella dovrà essere previsto un apposito spazio per l'aggiornamento dei dati per comunicazioni al pubblico in merito all'andamento dei lavori. In particolare dovranno essere indicate in tale spazio le sospensioni e le interruzioni intervenute nei lavori, con illustrazione dei motivi che le hanno determinate e con

le previsioni circa la ripresa e l'ultimazione dei lavori; al termine dei lavori la tabella dovrà essere rimossa; in difetto di rimozione, provvederà l'amministrazione, deducendo le spese dal credito residuo dell'impresa;

l'appaltatore dovrà, inoltre, posizionare tutta la cartellonistica prevista del Codice della strada;

3. l'approvvigionamento e la distribuzione in cantiere dell'energia elettrica, dell'acqua potabile, scarichi reflui e il pagamento delle relative tariffe e bollette fatto salvo quanto previsto nel Piano di sicurezza e coordinamento;

4. la tutela e la conservazione, sia di giorno che di notte, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, comprese le opere ed i materiali eventualmente consegnati all'appaltatore dall'amministrazione;

5. la costruzione (entro il recinto del cantiere, nei siti che saranno indicati dalla direzione dei lavori), la manutenzione e il funzionamento di idonei locali ad uso ufficio per il personale di direzione e assistenza dei lavori, arredati, illuminati e riscaldati;

6. la fornitura di cartelli di avviso e di fari di illuminazione notturna, nei punti prescritti, e di quanto sarà necessario per l'incolumità degli addetti ai lavori e di terzi;

7. la garanzia dell'accesso al cantiere, il libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite o in costruzione, nel rispetto della normativa sulla sicurezza nei luoghi di lavoro, alle persone di qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto e alle persone che eseguono lavori per conto dell'amministrazione, nonché, a richiesta della direzione dei lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette imprese, dei ponti di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori. In tali casi l'appaltatore non ha diritto ad alcun compenso ulteriore rispetto a quanto previsto dal contratto.

### **19.2) Orario e organizzazione del lavoro**

Nell'esecuzione delle opere l'appaltatore dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte, alle prescrizioni delle leggi e dei regolamenti vigenti, alle prescrizioni del presente capitolato, nonché, agli ordini della direzione lavori.

L'appaltatore dovrà sottoporre alla direzione lavori, per l'approvazione, il programma di esecuzione delle opere illustrante anche i luoghi in cui intende concentrare i mezzi d'opera ed i depositi dei materiali.

L'appaltatore deve mantenere la disciplina nei cantieri ed ha l'obbligo di osservare e di far osservare dai suoi agenti ed operai le leggi, i regolamenti e le obbligazioni in genere assunte con il contratto.

L'appaltatore può ordinare ai propri dipendenti di lavorare oltre il normale orario giornaliero, o di notte, ove consentito dagli accordi sindacali di lavoro, dandone preventiva comunicazione al direttore dei lavori. Il direttore dei lavori può vietare l'esercizio di tale facoltà qualora ricorrano motivati impedimenti di ordine tecnico o organizzativo. In ogni caso l'appaltatore non ha diritto ad alcun compenso oltre i prezzi contrattuali.

Salva l'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro, se il direttore dei lavori ravvisa la necessità che i lavori siano continuati ininterrottamente o siano eseguiti in condizioni eccezionali, su autorizzazione del responsabile unico del procedimento ne dà ordine scritto all'appaltatore, il quale è obbligato ad uniformarvisi, salvo il diritto al ristoro delle maggiori spese.

Le opere in trincea o comunque all'aperto verranno eseguite durante l'orario normale, salvo che:

- esse siano espressamente richieste dalla direzione dei lavori, per motivi di necessità e di urgenza;
- che l'impresa ne sia stata, a richiesta, autorizzata dalla direzione dei lavori, onde poter ultimare i lavori nel termine stabilito.

Nel primo caso oltre alle spese di illuminazione che fossero occorse per l'esecuzione del lavoro notturno, verranno riconosciute all'appaltatore, in aggiunta al prezzo delle opere stabilito dall'elenco, le somme relative alle maggiorazioni per ore di lavoro festivo e straordinario effettivamente prestato.

Nessun particolare compenso sarà invece riconosciuto all'appaltatore qualora le opere siano eseguite al di fuori del normale orario di lavoro dietro sua richiesta; in questa ipotesi, gli saranno addebitate le maggiori spese di sorveglianza e direzione lavori.

Per le opere in galleria l'appaltatore è invece espressamente tenuto, senza alcun compenso accessorio rispetto ai prezzi d'elenco a proseguire ininterrottamente i lavori, avvicinando le prescritte squadre di operai nel rispetto dei contratti di lavoro.

Qualora ciò non avvenisse per sua mancanza, non gli saranno riconosciute le spese di qualsiasi natura che fossero necessarie per la conservazione delle opere eseguite e per la protezione dei lavori e gli saranno addebitate tutte le maggiori spese che l'amministrazione avesse in conseguenza a sostenere.

### **19.3) Provvista dei materiali**

I materiali occorrenti dovranno essere approvvigionati in tempo debito in modo da non provocare il ritardato inizio, la sospensione o la lenta prosecuzione dei lavori.

Se gli atti contrattuali disciplinanti le caratteristiche tecniche e l'approvvigionamento dei materiali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove approvvigionare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori costi, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni eventuale spesa per aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

#### **19.4) Accettazione, qualità ed impiego dei materiali**

I materiali devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato d'appalto, essere della migliore qualità e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione da parte del direttore dei lavori previa acquisizione delle certificazioni.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera e l'acquisizione, da parte della direzione lavori, delle certificazioni della specifica fornitura. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque momento i materiali deperiti dopo l'introduzione nel cantiere, o che, per qualsiasi causa, non siano conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In tal caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, l'amministrazione può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore medesimo, a carico del quale resta anche qualsiasi danno che potesse derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Le prescrizioni precedenti non pregiudicano le verifiche e le eventuali contestazioni dell'amministrazione in sede di collaudo. L'esecutore che di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali o eseguito una lavorazione più accurata non ha diritto ad aumento dei prezzi, e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite. Nel caso sia stato autorizzato, per ragioni di necessità o convenienza, da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio alcuno e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatori, ovvero specificamente previsti dal presente capitolato d'appalto, sono disposti dalla direzione lavori o dall'organo di collaudo, con costi a carico dell'amministrazione.

Per gli accertamenti e le verifiche di cui sopra la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La direzione lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal presente capitolato d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.

Quando materiali e manufatti verranno forniti in tutto o in parte dall'amministrazione, l'appaltatore, dietro preavviso di almeno 5 giorni, dovrà mettere a disposizione, nei giorni stabiliti, personale e mezzi d'opera idonei per la presa in consegna, lo scarico ed il deposito dei materiali nei depositi concordati con la direzione lavori; da quel momento l'appaltatore sarà unico responsabile della buona conservazione di quanto avuto in consegna.

### **ART. 20: PERIODO DI GARANZIA E GRATUITA MANUTENZIONE - DIFETTI DI COSTRUZIONE**

L'appaltatore deve demolire e rifare, a sue spese e rischio, le opere che il direttore dei lavori o il collaudatore accertano eseguiti in difformità rispetto alle specifiche contrattuali e comunque alla perfetta regola d'arte o che dopo la loro accettazione e messa in opera abbiano rilevato difetti o inadeguatezze.

Sulla opposizione dell'appaltatore si procede secondo le modalità di cui al capo VII del presente capitolato.

L'appaltatore è comunque tenuto ad ottemperare all'ordine di demolizione ricevuto. In caso contrario si procede alla demolizione ed al rifacimento dei lavori a cura e spese dell'appaltatore stesso.

Qualora il direttore dei lavori o il collaudatore presumano l'esistenza di difetti di costruzione, ne riferiscono al responsabile unico del procedimento, il quale può ordinare le necessarie verifiche.

Quando i vizi di costruzione siano accertati le spese delle verifiche sono a carico dell'appaltatore, in caso contrario l'appaltatore ha diritto a rimborso di tali spese. Laddove il risultato delle verifiche comporti la demolizione o il rifacimento delle opere demolite e dimostri che non dipendono da errori o difetti imputabili all'appaltatore, quest'ultimo ha diritto ad un equo indennizzo.

A fronte di ulteriori inadempienze dell'appaltatore, inerenti ai difetti di costruzione, non riconducibili alla risoluzione contrattuale, l'amministrazione procede all'escussione delle cauzioni previste dall'art.103 del Dlgs 50/2016 ed a quanto applicabile dalla vigente normativa statale.

A partire dalla data del certificato di ultimazione dei lavori fino alla data del collaudo finale provvisorio, l'appaltatore è obbligato alla manutenzione e conduzione gratuita di tutte le opere eseguite e quindi a sostituire i materiali che non si mostrassero rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che si verificassero, anche se risultassero dipendenti dall'uso, purché corretto, delle opere.

In caso di consegna anticipata sono riconosciuti all'appaltatore i corrispettivi di manutenzione valutati sulla base dei prezzi contrattuali.

Il certificato di collaudo assume carattere definitivo decorsi due anni dalla data della relativa emissione. Nell'arco di tale periodo l'appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità e vizi dell'opera, ai sensi degli articoli 1667 e 1668

c.c., indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo. A far data dal compimento dell'opera, attestato dal certificato di ultimazione lavori, l'appaltatore è inoltre tenuto alla garanzia per la rovina e i difetti dell'immobile ai sensi dell'articolo 1669 c.c.

## **Art. 21 REQUISITI DI SICUREZZA DEL CANTIERE**

L'appaltatore è obbligato ad applicare le norme e le prescrizioni del Dlgs 50/2016, del D.Lgs. n. 81/2008 e del D.P.R. n. 207/2010.

Nel caso di ripetuti gravi inadempimenti da parte dell'appaltatore, in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro, l'amministrazione potrà procedere alla risoluzione del contratto ai sensi dell'art 9 del presente capitolato.

Il piano di sicurezza e di coordinamento è redatto dall'amministrazione ai sensi dell'art. 39, comma 1, del D.P.R. n. 207/2010 e dell'art. 100 del D.Lgs. n. 81/2008, ed è parte integrante del contratto di appalto.

Nel caso in cui non vi sia necessità di predisporre il P.S.C. di cui sopra, l'appaltatore deve redigere il piano sostitutivo di sicurezza.

Nei termini indicati dall'amministrazione (comunque non inferiori a 10 giorni dalla comunicazione dell'aggiudicazione definitiva), l'appaltatore consegna all'amministrazione le eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza per quanto attiene ogni singolo intervento, le proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Questi ultimi elementi costituiscono il piano complementare di dettaglio al piano di sicurezza e coordinamento da considerarsi parte integrante del contratto di appalto.

L'appaltatore è tenuto ad adottare quanto previsto dal piano di sicurezza e di coordinamento e dal piano operativo di sicurezza ed il direttore tecnico di cantiere di cui all'art. 13 del presente capitolato vigila sull'osservanza delle misure di sicurezza contenute nei predetti piani.

Il coordinatore in materia di sicurezza e di salute, nominato dall'amministrazione, durante la realizzazione dell'opera, verifica l'attuazione di quanto previsto nei piani di sicurezza, e propone, in caso di gravi inosservanze, alla direzione dei lavori ed al Responsabile dei lavori, la sospensione dei lavori, l'allontanamento dei lavoratori e delle imprese dal cantiere e la risoluzione del contratto; sospende in caso di pericolo grave ed imminente le singole lavorazioni fino alla verifica da parte del coordinatore della sicurezza degli avvenuti adeguamenti effettuati dall'impresa appaltatrice.

Il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione valuta le proposte dell'Appaltatore di modifica del PSC ed esprime parere di competenza. Le modifiche accettate non devono comportare ulteriori costi per l'amministrazione.

## **CAPO IV INIZIO DEI LAVORI**

### **Art. 22 CONSEGNA DEI LAVORI-PROGRAMMA OPERATIVO**

Dopo la stipula del contratto, o in caso di urgenza, una volta intervenuta l'efficacia del provvedimento di aggiudicazione definitiva fatto salvo il disposto di cui all'art. 32 comma 8 del Dlgs 50/2016 il responsabile unico del procedimento autorizza il direttore dei lavori a consegnare i lavori. La consegna dei lavori deve avvenire non oltre 45 giorni dalla data di stipulazione del contratto.

Qualora la consegna, per colpa della Stazione appaltante, non avviene nei termini stabiliti, l'appaltatore ha facoltà di richiedere la rescissione del contratto.

Nel giorno e nell'ora fissati dalla Stazione appaltante, l'Appaltatore deve trovarsi sul posto indicato per ricevere la consegna dei lavori, che sarà certificata mediante formale verbale redatto in contraddittorio. All'atto della consegna dei lavori, l'Appaltatore deve esibire le polizze assicurative contro gli infortuni, i cui estremi dovranno essere esplicitamente richiamati nel verbale di consegna.

L'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'effettivo inizio dei lavori e comunque entro cinque giorni dalla consegna degli stessi, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici comprensiva della valutazione dell'Appaltatore circa il numero giornaliero minimo e massimo di personale che si prevede di impiegare nell'appalto.

Lo stesso obbligo fa carico all'Appaltatore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, cosa che deve avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori e comunque non oltre dieci giorni dalla data dell'autorizzazione, da parte della Stazione appaltante, del subappalto o cottimo.

L'Appaltatore deve comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di giorni dieci dalla data del verbale di consegna fermo restando il rispetto del termine di cui al successivo paragrafo per la presentazione del programma operativo dei lavori.

In genere L'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione appaltante.

La Stazione appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente,

specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Entro dieci giorni dalla consegna dei lavori, l'Impresa presenterà alla Direzione dei Lavori una proposta di programma operativo dettagliato per l'esecuzione delle opere che deve essere redatto tenendo conto del tempo concesso per dare le opere ultimate entro il termine fissato dal presente Capitolato.

Al programma sarà allegato un grafico che metterà in risalto: l'inizio, l'avanzamento mensile ed il termine di ultimazione delle principali categorie di opere, nonché una relazione nella quale saranno specificati tipo, potenza e numero delle macchine e degli impianti che l'Impresa si impegna ad utilizzare in rapporto ai singoli avanzamenti. Entro dieci giorni dalla presentazione, la Direzione dei Lavori d'intesa con la Stazione appaltante comunicherà all'Impresa l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'Impresa entro dieci giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei Lavori.

Decorso dieci giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma operativo si darà per approvato.

La proposta approvata sarà impegnativa per l'Impresa, la quale rispetterà i termini di avanzamento mensili ed ogni altra modalità proposta, salvo modifiche al programma operativo in corso di attuazione, per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei Lavori.

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 e al periodo stagionale in cui vanno a ricadere;
- dell'eventuale obbligo contrattuale di ultimazione anticipata di alcune parti laddove previsto.

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.

Eventuali aggiornamenti del programma, legati a motivate esigenze organizzative dell'Impresa appaltatrice e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dal Direttore dei lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.

Dal giorno della consegna ogni responsabilità in merito ai lavori, alle opere e ai danni diretti e indiretti al personale a qualunque titolo presente nel cantiere, grava interamente sull'Appaltatore.

Si precisa inoltre che nello sviluppo dell'appalto, se ritenuto opportuno dall'Amministrazione, si procederà ad articolare il tempo utile contrattuale in più fasi temporali tra loro distinte. Si stabilisce quindi che il tempo contrattuale potrà essere suddiviso, ad insindacabile discrezione dell'Amministrazione e con semplice ordine di servizio emesso dal Direttore dei Lavori, in un numero di fasi variabile sino a quattro.

Ogni fase potrà distare temporalmente da quella che precede e da quella successiva di un tempo variabile, ma la somma dei tempi di intervallo tra le fasi non potrà superare complessivamente 200 giorni.

Inoltre, per consentire l'ordinata esecuzione delle opere rispetto alle fasi che saranno comunicate dall'Amministrazione, l'Impresa deve formulare prima dell'inizio di ogni fase un dettagliato programma dei lavori che intende eseguire; L'Amministrazione si riserva ogni più ampia facoltà di far modificare tali programmi in modo che sia arrecato minor disturbo ad eventuali attività svolte dall'Amministrazione durante l'esecuzione dei lavori.

L'articolazione in fasi potrà essere variata in qualsiasi momento dall'Amministrazione rispetto ad eventuali programmi preordinati. A fronte di tali variazioni l'Impresa è tenuta con la tempestività sopra indicata ad aggiornare i piani programmatici dei lavori.

Ogni onere che dovesse ricadere sull'Impresa a motivo dell'articolazione del lavoro in fasi e per l'interruzione del lavoro tra le varie fasi sino alla concorrenza di complessivi 200 giorni, nonché per le indicazioni e variazioni che l'Amministrazione potrà apportare al programma dei lavori ed all'articolazione in fasi, si intende compreso nel prezzo dell'appalto e l'Impresa non può pretendere alcun compenso relativamente a questo punto.

Si richiama che comunque la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di ordinare l'immediato inizio dei lavori sotto riserva di legge.

## **CAPO V CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

### **Art. 23 VALUTAZIONE DEI LAVORI - CONDIZIONI GENERALI**

Nei prezzi contrattuali sono compresi tutti gli oneri ed obblighi richiamati nel presente capitolato e negli altri atti contrattuali che l'Appaltatore dovrà sostenere per l'esecuzione di tutta l'opera e delle sue parti nei tempi e modi prescritti.

L'esecuzione dell'opera indicata dovrà, comunque, avvenire nella completa applicazione della disciplina vigente relativa alla materia, includendo tutte le fasi contrattuali, di progettazione, di messa in opera, di prevenzione infortuni e tutela

dei lavoratori, della sicurezza, ecc. includendo qualunque altro aspetto normativo necessario al completamento dei lavori nel rispetto delle specifiche generali e particolari già citate.

I prezzi contrattualmente definiti sono accettati dall'Appaltatore nella più completa ed approfondita conoscenza delle quantità e del tipo di lavoro da svolgere rinunciando a qualunque altra pretesa di carattere economico che dovesse derivare da errata valutazione o mancata conoscenza dei fatti di natura geologica, tecnica, realizzativa o normativa legati all'esecuzione dei lavori.

Le eventuali varianti che comportino modifiche sostanziali al progetto (ampliamenti o riduzioni di cubatura, aggiunta o cancellazione di parti dell'opera, ecc.), dovranno essere ufficialmente autorizzate dalla Direzione dei Lavori e contabilizzate a parte secondo le condizioni contrattuali previste per tali lavori; non sono compresi, in questa categoria, i lavori di rifacimento richiesti per cattiva esecuzione o funzionamento difettoso che dovranno essere eseguiti a totale carico e spese dell'Appaltatore.

Il prezzo previsto per tutte le forniture di materiali e di impianti è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa in periodi diversi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'Appaltatore.

Queste norme si applicano per tutti i lavori indicati dal presente capitolato (eseguiti in economia, a misura, a forfait, ecc.) e che saranno, comunque, verificati in contraddittorio con l'Appaltatore.

#### **Art. 24 LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI**

Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste, si procederà all'applicazione dell'Elenco Prezzi Regione Piemonte, in vigore al momento dell'approvazione del progetto al quale verrà applicata la percentuale di ribasso offerta in sede di gara; se necessario si può ricorrere alla determinazione ed approvazione di nuovi prezzi con le modalità previste dal Regolamento in materia di LL.PP. (art. 136). Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

### **CAPO VI ESECUZIONE DEI LAVORI – MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

#### **Art. 25 ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione appaltante. La Stazione appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Appaltatore presenterà alla Direzione Lavori per l'approvazione, prima dell'inizio lavori, il programma operativo dettagliato delle opere e dei relativi importi a cui si atterrà nell'esecuzione delle opere.

#### **ART. 26 PROGRAMMA E PIANO DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

L'appaltatore dovrà presentare all'amministrazione e alla direzione lavori un dettagliato programma e un piano per l'esecuzione dei lavori, prima della consegna dei lavori, secondo le indicazioni prescritte dal responsabile unico del procedimento e dal direttore dei lavori.

Il programma ed il piano di esecuzione dei lavori dovranno altresì essere riassunti in un programma grafico illustrante l'avanzamento cronologico mensile dei lavori, contenente – tra l'altro – la produzione media giornaliera.

L'appaltatore dovrà con periodicità trimestrale presentare relazioni dettagliate sul grado di avanzamento lavori, sulla manodopera e sulle attrezzature presenti in cantiere.

Il programma approvato dalla Direzione Lavori e dal Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, mentre non vincola l'amministrazione che potrà ordinarne modifiche anche in corso di attuazione, avrà valore di impegno contrattuale per l'appaltatore che ha l'obbligo di rispettare comunque i termini previsti dal programma dei lavori originario di appalto.

Il programma concordato con la direzione lavori ha carattere esecutivo e deve essere scrupolosamente rispettato dall'appaltatore senza che sia necessario emettere specifico ordine di servizio. In caso di modifiche al programma di esecuzione dei lavori, l'appaltatore ha l'obbligo di presentare l'aggiornamento allo stesso nei tempi richiesti dal responsabile unico del procedimento.

Qualora l'aggiornamento non fosse presentato nei termini stabiliti, si applicherà la penale di cui all'art. 14 punto 10 del presente capitolato.

Qualora l'appaltatore proponesse delle modifiche al piano di esecuzione dei lavori, queste dovranno essere formalmente accettate dal Direttore dei Lavori e dal Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione.

Tale programma, tuttavia, anche se approvato dalla direzione dei lavori, non sarà vincolante per l'amministrazione che si riserva il diritto di indicare all'appaltatore le aree di intervento ove debbano essere a preferenza incominciati i lavori e concentrati i mezzi d'opera, a seconda delle diverse circostanze e di quanto possa essere richiesto, anche in corso d'opera, dall'interesse pubblico.

Di norma se si tratta di lavori da eseguire su strade pubbliche, l'appaltatore dovrà operare in modo tale da ridurre al minimo possibile le interruzioni ed i disagi nella viabilità.

L'appaltatore dovrà avvisare la direzione lavori di ogni eventuale possibilità di ritardo nell'avanzamento relativo all'esecuzione di ogni singola opera elementare o categoria di lavoro, al fine di consentire lo studio delle conseguenze, dei rimedi e dell'aggiornamento del programma di esecuzione dei lavori.

## **Art. 27 INIZIO E TERMINE PER L'ESECUZIONE – CONSEGNE PARZIALI**

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori è pari a 30 (TRENTA) giorni naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna, salvo quanto previsto all'art. 14 del presente Capitolato.

L'appaltatore si impegna ad ultimare tutti i lavori previsti per la realizzazione delle opere oggetto del presente appalto entro il termine sopra indicato.

La data della effettiva ultimazione dei lavori dovrà risultare da apposito verbale redatto in contraddittorio tra le parti entro e non oltre i 15 giorni successivi dalla data in cui il committente riceve comunicazione scritta dell'avvenuta ultimazione dei lavori.

La data legale della consegna dei lavori, per tutti gli effetti di legge e regolamenti, sarà quella del verbale di consegna.

Il tempo utile di cui sopra potrà essere articolato in più fasi ed in ogni caso secondo i tempi e le condizioni che verranno impartite dal Direttore dei Lavori. Comunque, quale che sia l'articolazione e la durata delle singole fasi, i lavori dovranno essere completati entro le data indicata nel verbale di consegna.

In caso di consegne parziali, l'Appaltatore è tenuto a predisporre il programma operativo dei lavori, in modo da prevedere l'esecuzione prioritaria dei lavori nell'ambito delle zone disponibili e ad indicare, nello stesso programma, la durata delle opere ricadenti nelle zone non consegnate e, di conseguenza, il termine massimo entro il quale, per il rispetto della scadenza contrattuale, tali zone debbano essere consegnate.

Ove le ulteriori consegne avvengano entro il termine di inizio dei relativi lavori indicato dal programma operativo dei lavori redatto dall'Impresa e approvato dal Direttore dei lavori, non si dà luogo a spostamenti del termine utile contrattuale; in caso contrario, la scadenza contrattuale viene automaticamente prorogata in funzione dei giorni necessari per l'esecuzione dei lavori ricadenti nelle zone consegnate in ritardo, deducibili dal programma operativo suddetto, indipendentemente dall'ammontare del ritardo verificatosi nell'ulteriore consegna, con conseguente aggiornamento del programma operativo di esecuzione dei lavori.

Non appena intervenuta la consegna dei lavori, è obbligo dell'impresa appaltatrice procedere, nel termine di 5 giorni, all'impianto del cantiere, tenendo in particolare considerazione la situazione di fatto esistente sui luoghi interessati dai lavori, nonché il fatto che nell'installazione e nella gestione del cantiere ci si deve attenere alle norme di cui al D.Lgs 81/08, nonché alle norme vigenti relative alla omologazione, alla revisione annuale e ai requisiti di sicurezza di tutti i mezzi d'opera e delle attrezzature di cantiere.

L'Impresa appaltatrice è tenuta, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli poi attenendosi al programma operativo di esecuzione da essa redatto in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali e consecutivi previsti per l'esecuzione indicato in precedenza, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti paragrafi. Ultimati i lavori, l'Appaltatore deve darne immediata comunicazione scritta, tramite raccomandata, al Direttore dei Lavori che procede alle constatazioni in contraddittorio con l'Impresa.

Accertato il compimento dell'opera viene redatto il certificato di ultimazione dei lavori, a termini dell'art. 172 del Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici.

Non è previsto alcun premio di incentivazione in caso di anticipata ultimazione dei lavori rispetto ai tempi previsti dal contratto.

## **Art. 28 PENALE PER RITARDO NEI LAVORI**

L'Appaltatore, per il tempo che impiegasse nell'esecuzione dei lavori oltre il termine contrattuale, salvo il caso di ritardo a lui non imputabile, deve rimborsare all'Amministrazione le relative spese di assistenza e direzione dei lavori e sottostare ad una penale pecuniaria pari a 1/1000 dell'importo dei lavori in appalto al netto del ribasso, con

arrotondamento ad 1,00 euro superiore per ogni giorno di ritardo; l'ammontare delle spese di assistenza e della penale sarà dedotto dal conto finale.

## **Art. 29 SOSPENSIONI**

Qualora circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, il direttore dei lavori, ai sensi dell'art 107 del Dlgs 50/2016, ne ordina la sospensione, indicando le ragioni e l'imputabilità anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna.

E' ammessa la sospensione dei lavori, ordinata dal direttore dei lavori nei casi di avverse condizioni climatiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che ne impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte; la sospensione permane per il tempo strettamente necessario a far cessare le cause che hanno imposto l'interruzione dell'esecuzione dell'appalto.

Tra le circostanze speciali rientrano le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una modifica nei casi previsti dall'art 106 del Dlgs 50/2016 la sospensione è ammessa solo quando dipenda da fatti non prevedibili al momento della stipulazione del contratto. Nella sospensione dovuta alla redazione di una perizia di variante, il tempo deve essere adeguato alla complessità ed importanza delle modifiche da introdurre nel progetto; in tal caso il direttore dei lavori, nella lettera di affido di incarico per la redazione della perizia di variante, indica il tempo necessario per la redazione della stessa, decorrente dal ricevimento della lettera di affido.

L'appaltatore che ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori, senza che l'amministrazione abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, può diffidare per iscritto il responsabile unico del procedimento a dare le necessarie disposizioni al direttore dei lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa. La diffida è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'appaltatore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

Il responsabile unico del procedimento può, per ragioni di pubblico interesse o necessità, ordinare la sospensione dei lavori nei limiti e con gli effetti previsti dell'art 107 del Dlgs 50/2016. Rientra tra le ragioni di pubblico interesse l'interruzione dei finanziamenti disposta con legge dello Stato e della Regione per sopravvenute esigenze di equilibrio dei conti pubblici. Il responsabile unico del procedimento determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di necessità che lo hanno indotto a sospendere i lavori.

In ogni caso, e salvo che la sospensione non sia dovuta a cause attribuibili all'appaltatore, la durata della sospensione non è calcolata nel termine fissato nel contratto per l'ultimazione dei lavori.

Il direttore dei lavori, con l'intervento dell'appaltatore o di un suo legale rappresentante, compila il verbale di sospensione indicando le ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori. Il verbale deve essere inoltrato al responsabile unico del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.

Nel verbale di sospensione è inoltre indicato lo stato di avanzamento dei lavori, le opere la cui esecuzione rimane interrotta e le cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi costi, la consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.

Nel corso della sospensione, il direttore dei lavori dispone visite al cantiere ad intervalli di tempo non superiori a novanta giorni, accertando le condizioni delle opere e la consistenza della mano d'opera e dei macchinari eventualmente presenti e dando, ove occorra, le necessarie disposizioni al fine di contenere macchinari e mano d'opera nella misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e facilitare la ripresa dei lavori.

I verbali di ripresa dei lavori, da redigere a cura del direttore dei lavori, non appena venute a cessare le cause della sospensione, sono firmati dall'appaltatore ed inviati al responsabile unico del procedimento nel modi e nei termini sopradetti. Nel verbale di ripresa il direttore dei lavori indica il nuovo termine contrattuale. Qualora l'appaltatore ritardi, in assenza di giustificato motivo, la ripresa dei lavori di oltre dieci giorni dalla data del relativo verbale, si applica nei confronti dello stesso, per ogni giorno di ritardo successivo al decimo, una penale pecuniaria pari al 50% del valore di quella prevista nell'art. 31 del presente capitolato.

Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'appaltatore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili in conseguenza di detti impedimenti, dandone atto in apposito verbale.

La sospensione parziale dei lavori determina il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto fra l'ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma dei lavori redatto dall'appaltatore.

Le contestazioni dell'appaltatore in merito alle sospensioni dei lavori devono essere 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'appaltatore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, si procede a norma dell'articolo 190 del D.P.R. n. 207/2010. Nel caso di sospensione parziale che diviene illegittima in itinere l'appaltatore dovrà comunque iscrivere le riserve, a pena di decadenza, sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle. L'appaltatore non può sospendere i lavori se non per cause di forza maggiore.

Le sospensioni disposte ad iniziativa dell'appaltatore, così come l'abbandono del cantiere da parte del medesimo, danno luogo all'applicazione delle disposizioni di cui all'art. 108 del Dlgs 50/2016 relativo alla risoluzione del contratto per grave inadempimento, grave irregolarità e grave ritardo.

### **Art. 30 PROROGHE**

L'appaltatore, qualora, per causa ad esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato, può richiederne la proroga ai sensi dell'art.107 del Dlgs 50/2016.

La richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. La concessione della proroga non pregiudica i diritti che possono competere all'appaltatore per il fatto che la maggior durata dei lavori sia imputabile all'amministrazione. La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal responsabile unico del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro 30 giorni dal suo ricevimento.

### **ART. 31 PENALE IN CASO DI RITARDO**

Per ogni giorno di ritardo oltre il termine stabilito per la consegna delle opere ultimate l'appaltatore soggiacerà ad una penale pecuniaria pari all'uno per mille del valore del contratto.

Il valore complessivo della suddetta non potrà in ogni caso superare il 10% del valore di contratto; il raggiungimento di tale limite ovvero il raggiungimento di un ritardo pari o superiore a quello concesso per la realizzazione dei lavori costituisce grave inadempimento alle obbligazioni di contratto.

La penale è applicata fin dalla scadenza del termine di ultimazione su tutti i successivi stati di avanzamento e sul conto finale. E' ammessa, su motivata richiesta dell'appaltatore, la totale o parziale disapplicazione della penale quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'impresa, oppure quando si riconosca che la penale è manifestamente sproporzionata, rispetto all'interesse dell'amministrazione. La disapplicazione non comporta il riconoscimento di compensi o indennizzi all'appaltatore.

Sull'istanza di disapplicazione della penale decide l'amministrazione su proposta del responsabile unico del procedimento, sentito il direttore dei lavori ed il collaudatore, ove nominato.

### **Art. 32 ORARIO DI LAVORO**

L'Appaltatore può far lavorare gli operai oltre il normale orario giornaliero di stagione, o di notte, ove consentito dagli accordi sindacali di lavoro, dandone preventiva comunicazione al Direttore dei lavori: qualora l'approvazione sia data per ragioni di convenienza dell'Appaltatore, questi, oltre a non aver diritto ad alcun compenso oltre i prezzi contrattuali (art. 27 Cap. Gen.), deve indennizzare l'Amministrazione per il maggiore onere nella direzione e sorveglianza dei lavori. Qualora l'Amministrazione ravvisi la necessità che i lavori siano continuati oltre il normale orario, oppure ininterrottamente o siano eseguiti in condizioni eccezionali, ne dà ordine scritto all'Appaltatore, il quale è obbligato ad uniformarvisi, salvo gli eventuali indennizzi che possono competergli e salva la eventuale formazione di nuovi

### **ART. 33 ULTIMAZIONE DEI LAVORI - CONTO FINALE - AVVISO AI CREDITORI**

#### **33.1) Ultimazione dei lavori**

In seguito alla formale comunicazione, per iscritto, dell'appaltatore di intervenuta ultimazione dei lavori, il direttore dei lavori effettua i necessari accertamenti in contraddittorio con l'appaltatore e rilascia, senza ritardo alcuno dalla formale comunicazione, il certificato attestante l'avvenuta ultimazione in doppio esemplare, seguendo le stesse disposizioni previste per il verbale di consegna.

In ogni caso alla data di scadenza prevista dal contratto il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'appaltatore un verbale di constatazione sullo stato dei lavori.

Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

Il direttore dei lavori potrà sospendere, con redazione di apposito verbale, la decorrenza indicata per cause di forza maggiore, condizioni meteorologiche avverse e nell'esclusivo interesse della Amministrazione. Il termine per la redazione del conto finale decorrerà dall'ultimazione delle predette rifiniture accessorie.

Qualora dalla visita risultasse la necessità di rifare o migliorare qualche opera, per imperfetta esecuzione, l'Impresa dovrà eseguire i lavori che le verranno indicati nel tempo prescritto, che verrà comunque considerato a tutti gli effetti come tempo impiegato per i lavori, ai fini dell'applicazione della prevista penale per i ritardi.

Solamente dopo la constatazione della accettabilità delle opere si redigerà il verbale attestante il loro compimento.

Nel tempo intercorrente fra l'ultimazione dei lavori e la compilazione dello stato finale, l'amministrazione potrà ordinare ulteriori forniture e lavori, senza che l'appaltatore, per qualsiasi ragione, possa rifiutarsi, purché tali lavori debbano servire, direttamente o indirettamente, per l'opera che forma oggetto dell'appalto.

### 33.2) Conto finale

Il direttore dei lavori compila il conto finale **entro 30 giorni** e con le stesse modalità previste per lo stato di avanzamento dei lavori, e provvede a trasmetterlo al responsabile unico del procedimento.

Il direttore dei lavori accompagna il conto finale con una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando la relativa documentazione, e segnatamente:

- a) i verbali di consegna dei lavori;
- b) gli atti di consegna e riconsegna di mezzi d'opera, aree o cave di prestito concessi in uso all'esecutore;
- c) le eventuali perizie suppletive e di variante, con gli estremi della intervenuta approvazione;
- d) gli eventuali nuovi prezzi ed i relativi verbali di concordamento, atti di sottomissione e atti aggiuntivi, con gli estremi di approvazione e di registrazione;
- e) gli ordini di servizio impartiti;
- f) la sintesi dell'andamento e dello sviluppo dei lavori con l'indicazione delle eventuali riserve e la menzione delle eventuali transazioni e accordi bonari intervenuti, nonché una relazione riservata relativa alle riserve dell'esecutore non ancora definite;
- g) i verbali di sospensione e ripresa dei lavori, il certificato di ultimazione con la indicazione dei ritardi e delle relative cause;
- h) gli eventuali sinistri o danni a persone animali o cose con indicazione delle presumibile cause e delle relative conseguenze;
- i) i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;
- l) le richieste di proroga e le relative determinazioni della stazione appaltante;
- m) gli atti contabili (libretti delle misure, registro di contabilità, sommario del registro di contabilità);
- n) tutto ciò che può interessare la storia cronologica della esecuzione, aggiungendo tutte quelle notizie tecniche ed economiche che possono agevolare il collaudo.

Esaminati i documenti acquisiti, il responsabile unico del procedimento invita l'appaltatore a prendere cognizione del conto finale ed a sottoscriverlo entro un termine non superiore a trenta giorni.

L'esecutore, all'atto della firma, non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e deve confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 208 del Dlgs 50/2016 e/o l'accordo bonario di cui all'articolo 205 del Dlgs 50/2016, eventualmente aggiornandone l'importo.

Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine sopra indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel

registro di contabilità, il conto finale si intende definitivamente accettato e le riserve abbandonate.

Firmato dall'esecutore il conto finale, o scaduto il termine di 30 giorni, il responsabile unico del procedimento, entro i successivi

sessanta giorni, redige una propria relazione finale riservata con i seguenti documenti:

- a) contratto di appalto, atti addizionali ed elenchi di nuovi prezzi, con le copie dei relativi decreti di approvazione;
- b) registro di contabilità, corredato dal relativo sommario;
- c) processi verbali di consegna, sospensioni, riprese, proroghe e ultimazione dei lavori;
- d) relazione del direttore coi documenti di cui all'articolo 200, comma 2 del D.P.R. n. 207/2010;
- e) domande dell'appaltatore.

Nella relazione finale riservata, il responsabile unico del procedimento esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell'appaltatore per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 208 del Dlgs 50/2016 o l'accordo bonario di cui all'articolo 205 del Dlgs 50/2016.

### 33.3) Avviso ai creditori

A seguito della redazione del certificato di ultimazione lavori il responsabile unico del procedimento dà avviso al Sindaco o ai Sindaci dei comuni nel cui territorio si sono eseguiti i lavori e all'Albo dell'amministrazione, dell'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.

Trascorso questo termine i Sindaci trasmettono al responsabile unico del procedimento i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati.

Il responsabile unico del procedimento invita quindi l'appaltatore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimette al collaudatore i documenti ricevuti, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

Il collaudatore, nel certificato di collaudo si esprime in merito all'eventuale riconoscimento di ciascun titolo di credito per il quale non è avvenuta la tacitazione. Dalla rata di saldo verrà trattenuto un importo corrispondente al credito per il quale non è avvenuta la tacitazione, senza che l'appaltatore possa avanzare alcuna pretesa in merito alla trattenuta, in attesa che l'Autorità competente ne disponga la liquidazione al legittimo creditore.

## **Art. 34 ANTICIPAZIONI E PAGAMENTI IN ACCONTO**

### **34.1) Anticipazione**

Si applica quanto previsto dall'art. 35 comma 18 del D.lgs. 50/2016. L'appaltatore dovrà inoltrare specifica richiesta all'amministrazione, per ottenerne l'erogazione, con allegato il cronoprogramma che attesti modalità, importi e tempi di esecuzione dei lavori per la somma anticipata. Il recupero progressivo dell'anticipazione, da applicare nel certificato di pagamento, avverrà proporzionalmente all'importo di ogni stato d'avanzamento lavori, fermo restando l'ammontare dell'ultima rata di acconto cui al successivo punto 34.2. Nell'ambito di applicazione dell'art. 35 comma 18 del D.lgs. 50/2016 il ritardo imputabile all'appaltatore, che implica la restituzione dell'anticipazione, è determinato con il criterio di cui al punto 10.3 del presente capitolato.

### **34.2) Pagamenti in acconto**

Nel corso dell'esecuzione non saranno erogati all'appaltatore pagamenti in acconto

### **34.3) Termini per il pagamento degli acconti e del saldo**

Il termine per l'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto non può superare i 45 giorni a decorrere dalla maturazione, con decorrenza secondo i termini di cui al punto 34.2 del presente capitolato, di ogni stato di avanzamento dei lavori. Il termine per disporre il pagamento degli importi dovuti in base al certificato non può superare i 30 giorni a decorrere dalla data di emissione del certificato stesso.

Il certificato di pagamento è rilasciato non oltre i novanta giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione di cui all'art. 102 del Dlgs 50/2016 ed è subordinato alla costituzione di una garanzia o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa sulla base di quanto disciplinato all'art. 103, comma 6 del Dlgs 50/2016. Il pagamento della rata a saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

### **34.4) Interessi per il ritardato pagamento**

Qualora il certificato di pagamento delle rate di acconto o di saldo non sia emesso entro il termine stabilito ai punti precedenti per causa imputabile all'amministrazione spettano all'appaltatore gli interessi moratori ai sensi del D.lgs. 231/ 2002.

Qualora il pagamento della rata di acconto o di saldo non sia effettuato entro il termine stabilito ai punti precedenti per causa imputabile all'amministrazione, spettano all'appaltatore, ai sensi del d.lgs. 231/ 2002, gli interessi moratori. L'importo degli interessi per ritardato pagamento viene computato e corrisposto in occasione del pagamento immediatamente successivo a quello eseguito in ritardo, senza necessità di apposite domande o riserve.

Gli interessi di mora sono comprensivi del maggior danno ai sensi dell'articolo 1224, secondo comma, del codice civile. Nel caso di subappalto con pagamento diretto ai sensi delle norme vigenti, gli interessi sono corrisposti all'appaltatore ed ai subappaltatori in proporzione al valore delle lavorazioni eseguite da ciascuno di essi.

### **34.5) Ufficio dove saranno effettuati i pagamenti**

I pagamenti verranno disposti dall'ufficio dell'amministrazione competente per quanto concerne l'esecuzione del contratto d'appalto, il quale, sulla base degli importi dei certificati di pagamento, della rata di saldo e delle relative fatture emesse dall'appaltatore, incaricherà l'Ufficio competente per l'emissione del mandato di pagamento.

## **Art. 35 COLLAUDO**

Il collaudo ha lo scopo di verificare e certificare che l'opera o il lavoro siano stati eseguiti a regola d'arte, secondo il progetto approvato e le relative prescrizioni tecniche nonché le eventuali perizie di variante, in conformità del contratto, degli eventuali atti di sottomissione o aggiuntivi debitamente approvati. Il collaudo ha altresì lo scopo di verificare che i dati risultanti dalla contabilità finale e dai documenti giustificativi corrispondono fra loro e con le risultanze di fatto, non solo per dimensioni, forma e quantità, ma anche per qualità dei materiali, dei componenti e delle provviste. Il collaudo comprende altresì tutte le verifiche tecniche previste dalle leggi di settore.

Il collaudo comprende anche l'esame delle riserve dell'appaltatore, sulle quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva in via amministrativa, se iscritte nel registro di contabilità e nel conto finale nei termini e nei modi stabiliti dal presente capitolato.

Il collaudo in corso d'opera – sempre che non sussistano le condizioni per il rilascio del certificato di regolare esecuzione – è obbligatorio nei casi previsti dall'art 215 comma 4 del DPR 207/2010.

Le operazioni di collaudo dovranno svolgersi secondo le modalità e tempistiche indicate dall'art 102 del D.lgs 50/2016 e dal DPR 207/2010.

Ai sensi dell'art 102 del Dlgs 50/2016 è facoltà dell'amministrazione sostituire l'espletamento delle operazioni di collaudo con il rilascio del certificato di regolare esecuzione.

### **Art. 36 PRESA IN CONSEGNA E UTILIZZO DELL'OPERA**

L'opera deve essere consegnata all'Amministrazione a cura dell'Appaltatore, sul quale graverà l'onere della manutenzione ordinaria e straordinaria fino alla consegna effettiva (art.1177 c.c.).

L'opera potrà essere presa in consegna dall'Amministrazione anche subito dopo l'ultimazione, anche parziale, dei lavori, previa verifica del collaudo della parte da consegnare, consistente nella redazione di un certificato di collaudo provvisorio integrato da un verbale di constatazione e consistenza delle opere.

Nel caso l'esecuzione dell'opera avvenga sulla base di stralci funzionali o quando il controllo di parte dell'opera non fosse più possibile dopo l'ultimazione, si ricorrerà al collaudo parziale, fatto salvo il giudizio definitivo del collaudatore sull'intera opera.

La consegna si intenderà effettuata sotto la riserva della responsabilità dell'Appaltatore e con le garanzie di cui agli artt. 1667 e 1669 del c.c.

### **Art. 37 DANNI CAUSATI DA FORZA MAGGIORE**

Ai sensi dell'art. 103, comma 7 del Dlgs 50/2016 prima della firma del contratto è richiesta all'appaltatore la stipulazione di una polizza assicurativa che tenga indenne l'Amministrazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, purché non identificabili in sede di offerta, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione.

Tale polizza copre:

- i danni subiti dall'amministrazione a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori; la somma assicurata, salva diversa e motivata indicazione nel bando di gara, corrisponde all'importo contrattuale;
- la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori; il massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

## **CAPO VII DISPOSIZIONI SUI PREZZI**

### **Art. 38 PREZZO A CORPO DELL'APPALTO -PREZZI DI ELENCO**

A CORPO:

L'importo complessivo dei lavori compresi nel presente appalto è da considerarsi a corpo.

Le varie categorie di lavori incluse nel prezzo a corpo sono descritte sinteticamente nell'art. 2 e dettagliatamente rappresentate nel Computo Metrico Estimativo; ad esse corrispondono le descrizioni delle relative voci elementari ed i prezzi riportati nell'Elenco Prezzi.

Tale compenso ha carattere forfettario, pertanto è fisso ed invariabile:

- qualunque sia lo sviluppo qualitativo dei lavori realmente eseguiti anche se difforme da quanto riportato negli elaborati progettuali;
- qualunque risulti l'ammontare effettivo dell'appalto;
- comunque si svolgano i lavori, qualsiasi durata essi abbiano per effetto di proroghe o per altre cause;
- quale che sia l'entità effettiva degli oneri incontrati dall'Appaltatore, in dipendenza anche delle diverse situazioni locali e soluzioni tecniche, modalità esecutive, fonti di approvvigionamento dei materiali, sistemi di trasporto, e quanto altro da lui riscontrato e/o adottato per l'esecuzione dei lavori.

Il compenso comprende anche l'eventuale onere di smobilizzo e successiva reinstallazione degli impianti di cantiere per esigenze gestionali.

Il compenso a corpo viene corrisposto in maniera proporzionale al grado di esecuzione raggiunto dalle varie categorie di lavori incluse nel compenso al momento dell'emissione dello stato d'avanzamento Lavori.

Nell'importo si intendono altresì compensate pro-quota le spese di contratto e di registrazione del contratto medesimo.

**PREZZI DI ELENCO:**

I prezzi riportati nell'Elenco Prezzi della Regione Piemonte ed. 2016 verranno utilizzati anche per remunerare l'esecuzione di eventuali opere aggiuntive, valutate a misura ed approvate dalla stazione appaltante e cioè i lavori, le forniture ed ogni altra prestazione, tenuto conto delle spese generali e particolari di tutto quanto ha influenza su di essi.

Tali prezzi comprendono:

1) per i materiali: ogni spesa per la fornitura, trasporto, carico e scarico, perdita, spreco, ecc., nessuna eccettuata, per darli a piè d'opera in qualsiasi punto dei lavori anche se fuori strada;

2) per gli operai e mezzi d'opera: ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere nonché le quote per assicurazioni sociali, gli eventuali maggiori costi per lavori in zone disagiate nonché gli eventuali oneri della contrattazione aziendale di qualsiasi entità e discendenza;

3) per i noli: ogni spesa per dare in opera i macchinari pronti al loro uso provvisti di specifico operatore;

4) per i lavori descritti in elenco: tutte le spese per i mezzi d'opera provvisori e quanto altro occorra per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo.

I prezzi contrattuali sono riferiti ad ogni singolo lavoro, prestazione e fornitura terminati e completi in ogni loro parte e accessorio, con esecuzione secondo la perfetta regola d'arte, nonché secondo le modalità e prescrizioni di capitolato, e perfettamente rispondenti allo scopo cui sono destinati.

Ogni onere ed obbligo indicato nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nei documenti contrattuali è coperto pertanto dai prezzi di elenco ed ugualmente dicasi per oneri ed obblighi non espressi in modo esplicito, ma che siano necessari a dare i relativi lavori, forniture e prestazioni, perfettamente compiuti.

Sono esclusi i soli oneri che, in modo chiaro ed esplicito, sono posti a carico dell'Appaltante.

I prezzi contrattuali sono fissi ed invariabili.

L'offerta, sotto tutte le condizioni del contratto e del presente Capitolato, si intende avanzata dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza e a tutto suo rischio.

## **CAPO VIII - GENERALITÀ - PIANIFICAZIONE**

### **Art. 39 PREMESSE GENERALI**

#### ***Fonti prescrittive***

L'Appaltatore dovrà eseguire le opere in ottemperanza al progetto, alle leggi ed ai regolamenti vigenti, nonché a quelle che potranno essere impartite dagli Enti competenti ed alle norme contrattuali, con particolare riferimento a quelle contenute nel presente Capitolato. Dovrà infine attenersi agli ordini e disposizioni della Direzione Lavori e, in via residuale, riferirsi alle raccomandazioni, agli usi locali ed alle regole del buon costruire.

Pertanto, ferma restando ogni altra responsabilità a termini di legge dell'Appaltatore e di altri soggetti coinvolti, essa rimane completamente responsabile dell'esecuzione delle opere.

La gerarchia delle fonti prescrittive a contenuto tecnico (in via ordinaria o come possibilità) che riguardano o possono riguardare le opere appaltate, è la seguente, distinta in: A) fonti esterne e superiori al contratto di appalto; B) fonti interne al contratto; C) fonti esterne e subordinate al contratto:

- leggi e decreti a carattere europeo/nazionale e/o regionale, secondo le regole di cui alla Parte II, Titolo V, della Costituzione Italiana;
- regolamenti vigenti o specifici dei soggetti preposti al rilascio di pareri o autorizzazioni o altri adempimenti obbligatori e vincolanti inerenti le opere da realizzare;
- contratto di appalto, inteso come documento principale e comprensivo degli elaborati del progetto esecutivo, del presente Capitolato e degli altri documenti ad esso allagati;
- ordini di servizio e disposizioni del Direttore dei Lavori, del Coordinatore della Sicurezza in Fase di Esecuzione, della Stazione Appaltante, con le avvertenze di cui al precedente punto;
- normative a carattere non cogente, valide quali raccomandazioni o utili riferimenti;
- usi locali;
- buona prassi costruttiva.

Le fonti che seguono sono subordinate a quelle che precedono; in altre parole, nel caso di discrepanze e difformità tra una o l'altra delle citate fonti, prevale quella che precede nella gerarchia. In caso di contrasto tra norme gerarchicamente equivalenti, varrà la più recente.

Le lavorazioni e le opere di cui all'appalto, le cui specifiche non sono riportate nel presente documento, trovano posto in parti indipendenti del Capitolato o comunque all'interno di specifici elaborati progettuali, come indicato al punto B.1 di cui sopra.

#### ***Aggiornamento delle norme***

Le norme citate nel presente Capitolato, anche se accidentalmente riportate con livello di aggiornamento non attuale o aggiornate da altre successivamente emanate, devono sempre essere prese in considerazione, rispettivamente, al loro massimo aggiornamento o nella versione più aggiornata disponibile, e sempre con le ulteriori norme che da esse siano eventualmente richiamate, purché tali riedizioni e norme siano ufficiali e rese pubbliche in tempo utile per il loro utilizzo e tutto ciò avvenga nel rispetto della gerarchia delle fonti precedentemente riportata.

In caso di contrasto tra due norme di pari rilevanza, riguardanti lo stesso argomento, varrà la più recente.

## **Definizioni**

Per **“prodotto da costruzione”** si intende qualsiasi prodotto o kit fabbricato e immesso sul mercato per essere incorporato in modo permanente in opere di costruzione o in parti di esse e la cui prestazione incide sulla prestazione delle opere di costruzione rispetto ai requisiti di base delle opere stesse.

Per **“kit”** si intende un prodotto da costruzione immesso sul mercato da un singolo fabbricante come insieme di almeno due componenti distinti che devono essere assemblati per essere installati nelle opere di costruzione.

Per **“opere di costruzione”** si intendono, gli edifici e le opere di ingegneria civile.

Per **“prodotto per uso strutturale”** si intende qualsiasi materiale o prodotto che consente a un'opera ove questo è incorporato di soddisfare il requisito di base n. 1 “Resistenza meccanica e stabilità” del Regolamento (UE) N. 305/2011 del 9 marzo 2011.

Per **“prestazione di un prodotto da costruzione”** si intende la prestazione in relazione alle caratteristiche essenziali pertinenti, espressa in termini di livello, classe o mediante descrizione.

Per **“norma armonizzata”** si intende una norma adottata da uno degli organismi europei di normalizzazione di cui all'allegato I della direttiva 98/34/CE, in seguito a una richiesta formulata dalla Commissione conformemente all'articolo 6 di tale direttiva;

Per **“documento per la valutazione europea”** si intende un documento che è adottato dall'organizzazione dei TAB ai fini del rilascio delle valutazioni tecniche europee.

Per **“valutazione tecnica europea”** si intende la valutazione documentata della prestazione di un prodotto da costruzione, in relazione alle sue caratteristiche essenziali, conformemente al rispettivo documento per la valutazione europea.

Per **“operatori economici”** si intende il fabbricante, l'importatore, il distributore e il mandatario.

Per **“fabbricante”** si intende qualsiasi persona fisica o giuridica che fabbrichi un prodotto da costruzione o che faccia progettare o fabbricare tale prodotto e lo commercializzi con il suo nome o con il suo marchio.

Per **“distributore”** si intende qualsiasi persona fisica o giuridica nella catena di fornitura, diversa dal fabbricante o dall'importatore, che metta un prodotto da costruzione a disposizione sul mercato.

Per **“importatore”** si intende qualsiasi persona fisica o giuridica, stabilita nell'Unione, che immetta sul mercato dell'Unione un prodotto da costruzione proveniente da un paese terzo.

Per **“mandatario”** si intende qualsiasi persona fisica o giuridica stabilita nell'Unione che ha ricevuto da un fabbricante un mandato scritto che la autorizza ad agire per suo conto in relazione a determinati compiti.

Per **“controllo della produzione in fabbrica”** si intende il controllo interno permanente e documentato della produzione in una fabbrica, conformemente alle pertinenti specifiche tecniche armonizzate

Per **“organismi di valutazione tecnica”** (abbreviato «TAB») si intendono quegli organismi designati dagli Stati membri dell'Unione Europea atti al rilascio delle valutazioni tecniche europee;

Per **“regola d'arte”** si intende il complesso delle regole tecniche cui attenersi al fine di assicurare uno standard minimo di accettabilità del prodotto, in termini di utilizzabilità, durata, affidabilità e sicurezza. In tale ambito si intende come complesso delle regole tecniche:

- le norme tecniche inserite in dispositivi di legge,
- normative tecniche richiamate nel presente Capitolato e negli elaborati progettuali (es. norme UNI, CEI ecc.),
- norme di settore elaborate ad esempio da associazioni di categoria, linee guida, norme internazionali, ecc. rintracciabili snella letteratura tecnica specializzata.

## **Qualità dei materiali e prodotti da costruzione**

### **1.1.1 Premesse**

I materiali, le attrezzature e le metodologie da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito dalle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e dal presente Capitolato. In mancanza di una loro precisa specificazione dovranno essere rappresentativi dello “stato dell'arte”, ovvero i migliori reperibili sul mercato.

Tuttavia, anche quando gli stessi siano previsti e disciplinati dal presente Capitolato, fatto salvo il rispetto delle norme ad esso sovraordinate, potranno essere utilizzati materiali, attrezzature e metodologie diversi da quelli previsti in progetto, alle seguenti tassative condizioni, che devono essere tutte verificate:

- rispettino i disposti del Regolamento (UE) N. 305/2011 del 9 marzo 2011;
- siano equivalenti o migliori rispetto a quelli originariamente previsti in progetto;
- siano stati sottoposti con sufficiente anticipo alla Direzione Lavori rispetto al momento teorico del loro primo utilizzo;
- abbiano ottenuto l'approvazione preventiva della Direzione Lavori, che ne dovrà valutare anche l'effettiva ricaduta economica.

La scelta di un tipo di materiale nei confronti di uno alternativo, o tra diversi tipi dello stesso materiale, quando ciò non risulti in modo inequivocabile dagli elaborati di progetto, sarà fatta di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Inoltre:

*I materiali e i componenti, ancorché provenienti da località o fabbriche di convenienza dell'Appaltatore, devono corrispondere alle prescrizioni del presente Capitolato ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione da parte del Direttore dei Lavori;*

*L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese;*

*Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio;*

*Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.*

*L'Appaltatore che di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite;*

*Nel caso sia stato autorizzato, per ragioni di necessità o convenienza, da parte del Direttore dei Lavori, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, verrà applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'Organo di Collaudo;*

*Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche, obbligatori ovvero specificamente previsti dal presente Capitolato, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'Organo di Collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare espresso riferimento a tale verbale;*

*La Direzione dei Lavori o l'Organo di Collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal presente Capitolato, ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.*

### **1.1.2 Regole generali**

I materiali e prodotti da impiegare per la realizzazione dell'opera devono essere:

- identificati univocamente a cura del fabbricante, secondo le procedure di seguito richiamate;
- qualificati sotto la responsabilità del fabbricante, secondo le procedure di seguito richiamate;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di identificazione e di qualificazione, nonché mediante eventuali prove di accettazione.
- ulteriormente verificati (prove complementari) nel caso in cui il Direttore Lavori ravvisi difformità nella fornitura dei materiali, nelle lavorazioni o nell'opera ultimata rispetto a quanto richiesto dal presente Capitolato o se ritenuto necessario dal Collaudatore.

In particolare, per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, possono configurarsi i seguenti casi:

- A) materiali e prodotti per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato su GUUE. Al termine del periodo di coesistenza il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della Marcatura CE, prevista dal Regolamento UE 305/2011;
- B) materiali e prodotti per i quali non sia disponibile una norma europea armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate norme nazionali. E' fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il fabbricante abbia volontariamente optato per la Marcatura CE;
- C) materiali e prodotti non ricadenti in una delle tipologie A) o B). In tali casi il fabbricante dovrà pervenire alla Marcatura CE sulla base della pertinente "Valutazione Tecnica Europea" (ETA).

Nell'ambito dei prodotti per uso strutturale si considerano rientranti nel caso C) quelli per i quali il fabbricante dovrà pervenire a un "Certificato di Valutazione Tecnica" rilasciato dal Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici previa istruttoria del Servizio Tecnico Centrale, anche sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ove disponibili.

Nell'ambito dei prodotti per uso strutturale, ad eccezione di quelli in possesso di Marcatura CE, possono essere impiegati materiali o prodotti conformi ad altre specifiche tecniche qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente a quello previsto nelle vigenti norme tecniche (DM 14-01-2008). Tale equivalenza sarà accertata attraverso procedure all'uopo stabilite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, sentito lo stesso Consiglio Superiore.

### **1.1.3 Marcatura CE**

Quando un prodotto da costruzione rientra nell'ambito di applicazione di una norma armonizzata o è conforme a una valutazione tecnica europea rilasciata per il prodotto in questione, il fabbricante redige una dichiarazione di prestazione all'atto dell'immissione di tale prodotto sul mercato. La dichiarazione di prestazione descrive la prestazione dei prodotti

da costruzione in relazione alle caratteristiche essenziali di tali prodotti, conformemente alle pertinenti specifiche tecniche armonizzate. La dichiarazione di prestazione deve contenere in particolare le informazioni previste dall'art. 6 del Regolamento UE 305/2011.

Nel redigere la dichiarazione di prestazione, il fabbricante si assume la responsabilità della conformità del prodotto da costruzione a tale prestazione dichiarata.

In mancanza di disposizioni dell'Unione o nazionali che impongano la dichiarazione delle caratteristiche essenziali, il fabbricante può astenersi dal redigere una dichiarazione di prestazione qualora:

- a) il prodotto da costruzione sia fabbricato in un unico esemplare o su specifica del committente in un processo non in serie a seguito di una specifica ordinazione e installato in una singola ed identificata opera di costruzione da parte di un fabbricante che è responsabile della sicurezza dell'incorporazione del prodotto da costruzione nelle opere di costruzione conformemente alle normative nazionali applicabili e sotto la responsabilità dei soggetti incaricati della sicurezza dell'esecuzione delle opere di costruzione designati ai sensi delle normative nazionali applicabili;
- b) il prodotto da costruzione sia fabbricato in cantiere per essere incorporato nelle rispettive opere di costruzione conformemente alle norme nazionali applicabili e sotto la responsabilità dei soggetti incaricati della sicurezza dell'esecuzione delle opere di costruzione designati ai sensi delle normative nazionali applicabili; oppure
- c) il prodotto da costruzione sia fabbricato con metodi tradizionali o con metodi atti alla conservazione del patrimonio e mediante un procedimento non industriale per l'appropriato restauro di opere di costruzione formalmente protette come parte di un patrimonio tutelato o in ragione del loro particolare valore architettonico o storico, nel rispetto delle normative nazionali applicabili.

L'Appaltatore deve trasmettere alla Direzione lavori copia della dichiarazione di prestazione di ciascun prodotto che intende utilizzare per la realizzazione dell'opera. La dichiarazione di prestazione in forma cartacea o su supporto elettronico in base alle richieste della Direzione lavori. Nel rispetto del Regolamento UE 305/2011 la dichiarazione di prestazione deve essere fornita in lingua italiana.

La marcatura CE è apposta solo sui prodotti da costruzione per i quali il fabbricante ha redatto una dichiarazione di prestazione conformemente al Regolamento UE 305/2011.

Apponendo o facendo apporre la marcatura CE, i fabbricanti dichiarano di assumersi la responsabilità della conformità del prodotto da costruzione alla dichiarazione di prestazione e della conformità a tutti i requisiti applicabili stabiliti nel Regolamento UE 305/2011 e nella pertinente normativa di armonizzazione dell'Unione che prevedono la suddetta apposizione.

#### **1.1.4 Norme armonizzate**

Le norme armonizzate sono stabilite dagli organismi europei di normalizzazione di cui all'allegato I della direttiva 98/34/CE.

L'elenco dei riferimenti alle norme armonizzate viene periodicamente pubblicato nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, indicando:

- a) riferimenti alle specifiche tecniche armonizzate sostituite, se del caso;
- b) data di inizio del periodo di coesistenza;
- c) data di fine del periodo di coesistenza.

A tal proposito, si informa che l'elenco aggiornato delle norme armonizzate è stato pubblicato sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione europea del 10/07/2015.

Dalla data di inizio del periodo di coesistenza è possibile usare una norma armonizzata per redigere una dichiarazione di prestazione relativa ad un prodotto da costruzione che rientra nel suo ambito di applicazione. Gli organismi nazionali di normalizzazione sono obbligati a recepire le norme armonizzate conformemente alla direttiva 98/34/CE.

A decorrere dalla fine del periodo di coesistenza la norma armonizzata è l'unico strumento usato per redigere una dichiarazione di prestazione relativa ad un prodotto da costruzione che rientra nel suo ambito di applicazione, fatte salve le procedure semplificate previste dal Regolamento UE 305/2011.

Al termine del periodo di coesistenza le norme nazionali contrastanti sono ritirate e gli Stati membri pongono termine alla validità di tutte le disposizioni nazionali contrastanti.

#### **1.1.5 Valutazione tecnica europea**

In seguito alla richiesta di valutazione tecnica europea di un fabbricante, l'organizzazione dei TAB elabora e adotta un documento per la valutazione europea per qualsiasi prodotto da costruzione che non rientra o non rientra interamente nell'ambito di applicazione di una norma armonizzata, la cui prestazione in relazione alle caratteristiche essenziali non possa essere pienamente valutata in base ad una norma armonizzata esistente.

La valutazione tecnica europea è rilasciata da un TAB, su richiesta di un fabbricante, in base a un documento per la valutazione europea.

La valutazione tecnica europea contiene la prestazione da dichiarare, espressa in livelli o classi, o in una descrizione, delle caratteristiche essenziali concordate dal fabbricante e dal TAB che riceve la richiesta per la valutazione tecnica europea per l'uso previsto dichiarato e i dettagli tecnici necessari per applicare il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione.

## **Controlli e verifiche**

Per quanto attiene l'accettazione da parte della Direzione lavori, l'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla stessa in tempo utile preventivamente alla fornitura in opera, la seguente documentazione:

per ogni materiale o prodotto identificato e qualificato mediante marcatura CE: documentazione di marcatura CE, della Dichiarazione di prestazione di cui al Regolamento UE 305/2011, copia del certificato di costanza della prestazione del prodotto o di conformità del controllo di produzione in fabbrica, rilasciato da idoneo organismo notificato;

per i prodotti non recanti la marcatura CE: documentazione di qualificazione in regime di validità o Valutazione tecnica europea rilasciata da un TAB o, per prodotti ad uso strutturale, Certificato di Valutazione Tecnica rilasciato dal Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;

istruzioni e informazioni sulla sicurezza inerente l'impiego del materiale o prodotto.

I fabbricanti possono utilizzare come Certificato di Valutazione Tecnica i Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici fino al termine della loro validità.

Per i prodotti ad uso strutturale non tradizionali o non trattati nelle norme tecniche vigenti, l'Appaltatore dovrà trasmettere la relativa autorizzazione del Servizio Tecnico Centrale.

I fabbricanti dovranno assicurare che i loro prodotti rechino un numero di tipo, lotto, serie o qualsiasi altro elemento che ne consenta l'identificazione, oppure, se la dimensione o la natura del prodotto non lo consente, che le informazioni richieste figurino sull'imballaggio o in un documento di accompagnamento del prodotto da costruzione.

In generale il Direttore dei Lavori dovrà effettuare i controlli sui prodotti prescritti dalle norme cogenti e potrà effettuare quelli ritenuti necessari per valutare l'idoneità dei prodotti all'impiego, a suo insindacabile giudizio, sentito eventualmente il Progettista.

Ai fini dell'accettazione e delle ulteriori verifiche, le relative prove dovranno essere eseguite da:

laboratori di prova notificati ai sensi del capo IV del Regolamento UE 305/2011;

laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.;

Qualora si tratti di prove ed accertamenti non riconducibili a tali laboratori (ad es. analisi chimiche, tossicologiche, ambientali, ecc.) o, per qualche inderogabile motivo compatibile con le leggi vigenti, non sia possibile avvalersi di laboratori ufficiali, la Direzione Lavori potrà disporre l'effettuazione presso laboratori di propria fiducia.

I campioni per le prove saranno per quanto possibile individuati e/o prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

I metodi e i criteri per valutare la prestazione dei prodotti da costruzione, in relazione alle loro caratteristiche essenziali, sono stabiliti dalle relative norme armonizzate. In assenza di norme, si farà riferimento a norme di settore elaborate ad esempio da associazioni di categoria, linee guida, norme internazionali, ecc. rintracciabili snella letteratura tecnica specializzata.

### **1.1.6 Oneri per i controlli di accettazione**

Per quanto riguarda le prove (in sito o di laboratorio), gli accertamenti (in sito o presso i produttori o presso i centri di trasformazione) e le verifiche tecniche particolari (nel complesso definibili come "controlli di accettazione" di materiali e prodotti da costruzione), obbligatori ai sensi di legge o prescritti dal presente Capitolato, ai sensi dell'art. 16, comma 1, lett. b), punti 2 e 11, dell'art. 167, commi 7 e 8, nonché dall'art. 178, comma 1, lett. b), del D.P.R. 207/2010, disposti dal Direttore dei Lavori o dall'Organo di Collaudo, le relative spese sono da imputare a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico.

Gli ulteriori controlli di accettazione, ancorché non prescritti dal presente Capitolato ma ritenuti tuttavia necessari per stabilire l'idoneità dei prodotti da impiegare, sono posti a carico dell'Appaltatore.

In ogni caso l'Appaltatore non può opporsi all'esecuzione dei suddetti controlli ed anzi deve agevolare la loro effettuazione.

Fatta eccezione per i controlli di accettazione obbligatori per legge o prescritti da norme sovraordinate al presente Capitolato, è da rilevare tuttavia che:

i controlli prescritti o indicati nel prosieguo del presente Capitolato costituiscono, rispettivamente, una possibilità o una indicazione offerte al Direttore dei Lavori, il quale deve comunque disporre l'esecuzione dopo aver considerato e valutato le circostanze generali e particolari relative alle forniture ed alle opere cui gli stessi si riferiscono, accogliendoli responsabilmente nella misura ritenuta più opportuna;

la marcatura CE costituisce presunzione di conformità e non necessità di controlli di accettazione, fatto salvo quanto ritenuto necessario dal Direttore Lavori o dall'Organo di collaudo.

## **Penali**

Le penali indicate nel presente Capitolato, a tutela della Stazione Appaltante nei casi di non perfetta riuscita delle opere e intese, sia come importi da decurtare dai prezzi di appalto, sia come demolizioni e ricostruzioni di opere realizzate, sia come decurtazione di quantità da contabilizzare, fatto salvo il principio inderogabile del risarcimento del danno ai sensi di legge (art. 2043 e segg. del Codice Civile, artt. 164, 165 e 166 del D.P.R. n. 207/2010, art. 6 del D.P.R. n. 145/2000), soggette possono essere non applicate, sulla base della discrezionalità del Direttore dei Lavori, sentita la Stazione Appaltante e sentito eventualmente l'Organo di Collaudo, soltanto quando le circostanze siano lievi, il danno sia stato

lieve e vi sia stata risoluzione tempestiva da parte dell'Appaltatore delle problematiche emerse (definite anche come "non conformità").

Inoltre, in particolare, sarà valutata dal Direttore dei Lavori l'applicazione delle penali in funzione del metodo di contabilizzazione delle opere contrattualmente previsto. Qualora siano ritenute applicabili e la contabilizzazione delle opere interessate sia "a corpo", la penale sarà applicata con riguardo all'incidenza dell'elemento non conforme rispetto al totale del corpo di cui fa parte, valutata con i prezzi dell'elenco allegato al progetto o con altri validi metodi.

La suddette penali e la stessa gerarchia delle fonti sopra riportata, così come ogni altra prescrizione del presente Capitolato, possono essere modificate attraverso le fonti che prevalgono su di esso.

### ***Prescrizioni inerenti la misura e la contabilizzazione***

Le prescrizioni inerenti la misurazione e contabilizzazione delle forniture e opere realizzate inserite nel presente Capitolato sono pienamente efficaci soltanto qualora non siano presenti nel contratto o nei suoi allegati diverse e sovraordinate prescrizioni regolanti tali aspetti.

Qualora, al contrario, si verifichi quest'ultima eventualità, le stesse debbono intendersi soltanto come indicative di una possibile prassi alternativa, a carattere non obbligatorio.

Nell'ambito di opere e lavorazioni appaltate "a corpo", la valutazione della percentuale di corpo eseguito deriverà da misurazioni eseguite in cantiere da personale dell'Ufficio Direzione lavori.

## **Art. 40 PIANIFICAZIONE DEI LAVORI**

Ferma restando la piena autonomia dell'Appaltatore sulla conduzione del cantiere e qualora il contratto non disponga diversamente, è prevista la consegna alla Direzione Lavori dei seguenti strumenti di controllo dell'andamento dei lavori:

### **Programma bisettimanale dei lavori:**

Il Programma Esecutivo dei Lavori previsto dal Contratto deve essere periodicamente aggiornato in funzione dell'andamento del cantiere, tenendo conto dei tempi contrattuali per l'ultimazione dei lavori. Tali aggiornamenti devono esser trasmessi tempestivamente alla Direzione lavori.

Si prevede inoltre la redazione dell'aggiornamento del programma esecutivo dei lavori e la sua trasmissione alla Direzione lavori, su semplice richiesta da parte della stessa.

### **Fasi vincolate e segnalate:**

Il presente Capitolato indica una serie di lavorazioni che, per la loro specificità, potranno essere effettuate solo in presenza degli incaricati della Direzione Lavori (cosiddette "fasi vincolate") o solo dopo aver informato per iscritto, anche per le vie brevi, con anticipo di almeno 48 ore, la Direzione Lavori (cosiddette "fasi segnalate"). L'indicazione di dette fasi può essere prevista anche nell'ambito degli elaborati progettuali.

Nel Programma Esecutivo dei Lavori e nei suoi aggiornamenti l'Appaltatore dovrà evidenziare le attività soggette a fasi vincolate o segnalate in modo che la Direzione Lavori possa organizzare per tempo i propri impegni.

Le lavorazioni soggette a fase vincolata realizzate dall'Appaltatore in assenza della Direzione Lavori potranno essere oggetto di procedura di "Non Conformità".

Le lavorazioni soggette a fase segnalata, correttamente annunciate dall'Appaltatore, potranno venire eseguite anche in assenza della Direzione Lavori una volta trascorso l'orario indicato nella comunicazione dell'Appaltatore. Le lavorazioni non correttamente segnalate o realizzate in anticipo rispetto all'orario indicato, potranno essere oggetto di procedura di "Non Conformità".

**Fasi vincolate:** fra le fasi vincolate si considerano principalmente:

- piano degli scavi di fondazione;
- piano di posa rilevati;
- getti in calcestruzzo;
- armature con materiali compositi fibrosi;
- iniezione cavi di precompressione;
- posa apparecchi d'appoggio e giunti;
- tesatura tiranti;

**Fasi Segnalate:** fra le fasi segnalate si considerano principalmente:

- demolizioni;
- pavimentazioni in conglomerato bituminoso.

### **Piano di Impiego dei Macchinari:**

Prima dell'inizio di ciascuna lavorazione, l'Appaltatore dovrà presentare al Direttore Lavori e al Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione il "Piano di Impiego" di tutti i macchinari, impianti, equipaggiamenti, dispositivi, strumenti e attrezzature che intende utilizzare, consistente nell'elenco delle attrezzature, corredato dai seguenti documenti (per ciascuna attrezzatura):

- estremi del contratto di noleggio o dichiarazione di la proprietà;
- marcature CE;
- libretti di uso e manutenzione, riportanti n° di matricola e caratteristiche tecniche del macchinario;
- attestati di revisione/verifica e certificati di taratura;

- eventuali autorizzazioni amministrative (messa in servizio, emissioni in atmosfera, scarichi idrici, ecc.).

#### **Procedure di lavoro:**

A richiesta della Direzione Lavori, prima dell'inizio di ciascuna lavorazione che sia di particolare rilevanza tecnico-economica o di durata l'Appaltatore dovrà presentare per approvazione al Direttore Lavori una "Procedura di Lavoro" che:

- descriva la lavorazione (anche utilizzando appositi elaborati grafici) indicando i documenti progettuali di riferimento;
- definisca il metodo di esecuzione, la sequenza delle attività da porre in opera e la fasizzazione rispetto ad altre attività dotate di Procedura di Lavoro;
- precisi la composizione della Manodopera da utilizzare dichiarando il nominativo del Responsabile o del Capo Squadra;
- precisi i materiali da utilizzare, descrivendone le caratteristiche ed allegandone le relative schede sicurezza prodotto;
- definisca i controlli da eseguire in corso d'opera;
- precisi i macchinari da utilizzare, allegandone il Piano di Impiego.

### **PARTE III – CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DEI SISTEMI DA IMPIEGARSI**

#### **Art. 41 Non Conformità**

Qualora ciò sia contrattualmente previsto o qualora questa procedura sia istituita dalla Direzione Lavori o dalla Stazione Appaltante, previa informazione all'Appaltatore, la stessa Direzione Lavori potrà rilevare, utilizzando eventualmente un apposito modulo, le cosiddette "Non Conformità (NC)", ovvero significativi scostamenti rispetto alle prescrizioni contrattuali nei materiali, nelle forniture e nel loro impiego, ovvero nelle varie lavorazioni o nelle caratteristiche delle opere realizzate (in tutto o in parte).

Le lavorazioni o forniture interessate da "Non Conformità" non verranno contabilizzate, fino a quando il Direttore dei Lavori le dichiarerà "chiuse", attestando la loro intervenuta risoluzione. Le "Non Conformità" che non troveranno risoluzione potranno senz'altro comportare, a discrezione della Direzione Lavori, il rifiuto delle forniture e la demolizione delle opere non conformi.

#### **Art. 42 Vizi di costruzione**

Qualora la Direzione Lavori, dopo espletamento delle opportune verifiche in contraddittorio con l'Appaltatore - che questi non può esimersi dall'eseguire - accerti l'esistenza di vizi di costruzione, le spese per le verifiche stesse, per l'eliminazione dei vizi ed ogni altra ad essi conseguente, saranno a carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore deve pertanto demolire e ricostruire a proprie spese le opere o ripetere le lavorazioni che il Direttore Lavori abbia accertato recare vizi di costruzione o essere eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente, o che siano accertate dalla Direzione Lavori come "non conformi".

Ove l'Appaltatore non effettui la demolizione, rimozione delle materie di risulta non riutilizzabili e ricostruzione delle opere o la ripetizione delle lavorazioni nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto di tali operazioni d'ufficio.

#### **Art. 43 Macchine, quasi-macchine e insiemi di macchine**

Le "macchine", le "attrezzature intercambiabili", gli "accessori di sollevamento", "catene, funi e cinghie", le "quasi-macchine", i "dispositivi amovibili di trasmissione meccanica" e gli "insiemi di macchine" impiegati per le lavorazioni, fatte salve le esclusioni espressamente previste, devono rispettare le norme di cui al D.Lgs. 27/01/2010 n. 17, che recepisce la Direttiva europea 2006/42/CE del 17/05/2006.

La stessa definisce i requisiti essenziali in materia di sicurezza e salute ai quali devono rispondere i prodotti sopra indicati in occasione della loro fabbricazione e prima della loro immissione sul mercato. La conformità ai suddetti requisiti è quindi presunta allorché sia presente all'atto dell'utilizzo la marcatura CE di tali prodotti, corredata dalla prescritta documentazione.

Per tutte le altre macchine e attrezzature sarà sufficiente redigere e conservare un fascicolo tecnico in accordo con quanto riportato nell'allegato VII del D.Lgs. 17/2010.

I prodotti di cui sopra non rispondenti ai requisiti della norma non potranno essere utilizzati e dovranno essere allontanati prima possibile dal cantiere.

#### **Art. 44 Caratteristiche comuni ai principali materiali e sistemi**

##### **44.1 Definizioni**

**Sistema:** si intende un insieme di componenti prefabbricati interconnessi tra di loro e con l'ambiente esterno, progettato per comportarsi in modo unitario al fine di perseguire obiettivi prestazionali prefissati, secondo specifiche regole.

#### **44.2 Generalità**

I materiali e sistemi da utilizzare, sia nei siti e nelle fabbriche di produzione delle opere prefabbricate e dei semilavorati, sia in cantiere, dovranno trovarsi, al momento del loro uso, in perfetto stato di conservazione ed idonei all'impiego previsto.

Negli articoli seguenti si riportano le principali caratteristiche richieste per i materiali e sistemi comunemente impiegati, tenendo conto che l'elenco non può considerarsi esaustivo, che ulteriori specificazioni si possono reperire negli articoli del presente Capitolato inerenti l'esecuzione delle lavorazioni e che, sia per i materiali, sia per le loro caratteristiche, deve farsi riferimento comunque ai principi generali precedentemente riportati, nonché alle prescrizioni presenti sugli elaborati progettuali.

Anche l'elencazione delle normative è per ovvi motivi parziale, limitandosi qui generalmente all'indicazione di quelle principali.

#### **Art. 45 Acqua di impasto per la realizzazione di miscele**

Proverrà da origini ben definite, che diano acqua di caratteristiche costanti. Si esclude l'utilizzo di acque provenienti da scarichi (industriali ecc.).

Per le indicazioni relative all'acqua di impasto per le miscele di calcestruzzo si rimanda al relativo articolo.

#### **Art. 46 Pietre naturali e pietre da taglio**

Saranno impiegate esclusivamente pietre naturali provviste di marcatura CE e della prescritta documentazione a corredo. Dovranno in particolare essere conformi alle norme:

UNI EN 12440 (Pietre naturali - Criteri per la denominazione),

- UNI EN 12670 (Pietre naturali - Terminologia),
- UNI/TR 11351 (Istruzioni complementari per l'applicazione della marcatura CE sulle pietre naturali),
- UNI EN 771-6 (Specifica per elementi per muratura - Parte 6: Elementi di pietra naturale per muratura),
- UNI EN 1341 (Lastre di pietra naturale per pavimentazioni esterne - Requisiti e metodi di prova),
- UNI EN 1342 (Cubetti di pietra naturale per pavimentazioni esterne - Requisiti e metodi di prova),
- UNI EN 1343 (Cordoli di pietra naturale per pavimentazioni esterne - Requisiti e metodi di prova),
- UNI EN 1467 (Pietre naturali - Blocchi grezzi - Requisiti),
- UNI EN 1468 (Pietre naturali - Lastre grezze - Requisiti),
- UNI EN 1469 (Prodotti di pietra naturale - Lastre per rivestimenti - Requisiti),
- UNI EN 12057 (Prodotti di pietra naturale - Marmette modulari - Requisiti),
- UNI EN 12058 (Prodotti di pietra naturale - Lastre per pavimentazioni e scale - Requisiti),
- UNI EN 12059 (Prodotti di pietra naturale - Lavori a massello - Requisiti),

#### **Art. 47 Aggregati**

Gli aggregati devono essere costituiti da elementi interi, duri, di forma poliedrica, puliti, esenti da polvere, terre e da materiali estranei ed essere conformi alle relative norme specifiche di settore.

##### ***Aggregati per conglomerati bituminosi***

Saranno impiegati esclusivamente aggregati provvisti di marcatura CE e della prescritta documentazione a corredo. Dovranno in particolare essere conformi alle norme:

- EN 13043 (Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico).

Nel caso di impiego di aggregati leggeri, questi dovranno essere conformi alle norme:

- EN 13055-2 (Aggregati leggeri - Parte 2: Aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati legati e non legati).

Per ulteriori specifiche riguardante i conglomerati bituminosi si rimanda al relativo articolo del presente capitolato.

#### **Art. 48 Leganti bituminosi di base e modificati**

Saranno impiegati esclusivamente prodotti provvisti di marcatura CE e della prescritta documentazione a corredo. Dovranno in particolare essere conformi alle norme:

- UNI EN 12591 (Bitumi e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali),
- UNI EN 13808 (Bitumi e leganti bituminosi - Quadro di riferimento delle specifiche per le emulsioni cationiche bituminose),
- UNI EN 13924-1 (Bitumi e leganti bituminosi - Quadro delle specifiche riguardanti i bitumi speciali per pavimentazioni stradali - Parte 1: Bitumi duri per applicazioni stradali),
- UNI EN 13924-2 (Bitumi e leganti bituminosi - Quadro delle specifiche riguardanti i bitumi speciali per applicazioni stradali - Parte 2: Bitumi per applicazioni stradali multigradi)

- UNI EN 14023 (Bitumi e leganti bituminosi - Quadro delle specifiche riguardanti i bitumi modificati da polimeri),
- UNI EN 15322 (Bitumi e leganti bituminosi - Quadro di riferimento delle specifiche dei leganti bituminosi fluidificati e flussati).

### Definizioni

I leganti bituminosi semisolidi di base per usi diretti o per modifiche successive con polimeri o altri trattamenti, sono quei leganti per uso stradale costituiti da bitumi prodotti in raffineria mediante: distillazione primaria (topping e vacuum); conversione (cracking termico, visbreaking);

I leganti bituminosi usati senza alcun trattamento sono di normale produzione da raffineria vengono definiti di tipo A e vengono impiegati per il confezionamento di conglomerati bituminosi tradizionali.

I bitumi da modificare con additivi sono denominati di “base modifica” e chiamati “BM”,

I leganti bituminosi modificati sono quei leganti per uso stradale costituiti da bitumi di base ed appositi polimeri ed additivi (vedi tabella 25.2-C).

I bitumi modificati sono prodotti in impianti industriali dove vengono intimamente miscelati i bitumi base modifica “BM” con polimeri di natura elastomerica e/o plastomerica e/o altre tipologie di modifica. I bitumi modificati, in funzione del tipo di modifica, vengono così definiti:

- Bitume con modifica “MEDIUM” (caratteristiche sono riportate nella tabella 25.7-A)
- Bitumi con modifica “HARD” (caratteristiche riportate nelle tabelle 25.7-B, C, D)

Gli additivi sono quelle sostanze che si aggiungono al legante con funzioni modificanti connesse alle azioni di tipo meccanico, alla solidità e durabilità delle azioni leganti nel tempo, specialmente per i film leganti più impegnativi.

### Leganti bituminosi semisolidi - caratteristiche

La tabella sinottica I che segue indica i diversi tipi di leganti utilizzabili; quella successiva, denominata tabella sinottica II i conglomerati in cui vengono impiegati e la terza, tabella 0-C, gli additivi utilizzati nelle modifiche.

TABELLA 0-A: LEGANTI BITUMINOSI NORMALI E MODIFICATI

| Categoria                                                            | Tab.   | Sigla  | Campi di applicazione                                                    |
|----------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------|
| Leganti                                                              |        | Bitume | (per le sigle vedi tab. 0-B)                                             |
| Bitume tal quale per usi diretti                                     | 25.3   | A, A1  | CB, CBS                                                                  |
| Bitume di base per modifiche                                         | 25.4   | BM     | CBM, CBH, CBD, MT, MTF, TSC, CBV, S, GT, MAD, MAMT, MAV, MAPCP           |
| Bitume Medium(°)                                                     | 25.7   | B      | CBM                                                                      |
| Bitume Hard                                                          | 25.8-A | C      | CBH(°°), CBD, CBMD, CBV, CBMU, CBDC, TSC, MT, MAD, MAMT, MAV, MAPCP, ECD |
| Bitume Hard per: Microtappeti a freddo, Riciclaggio in sito a freddo | 25.8-B | D      | MTF, CBRF                                                                |
| Bitume Hard per: Sigillature, Giunti tamponi                         | 25.8-C | E      | S, GT                                                                    |
| Emulsioni bituminose cationiche                                      | 25.9   | F1, F2 | MAF                                                                      |
| Altri materiali coadiuvanti l'azione legante                         | Tab.   | Sigla  | Campi di applicazione                                                    |
|                                                                      |        | Bitume | (per le sigle vedi tab sinottica II)                                     |
| Attivanti chimici funzionali                                         | 25.10  | A.C.F. | CBR(°°°), CBRF, CBS                                                      |

|                                                  |         |     |                            |
|--------------------------------------------------|---------|-----|----------------------------|
| Dopes di adesione                                |         | DOP | Dove previsto              |
| Fibre di natura minerale (vetro) o miste         | 25.13-A | MST | CBD, TSC, MT,CBMD,CBMU,ECD |
| Fibre di natura minerale (vetro) a filo continuo |         | MST | MTF                        |
| Leganti sintetici                                |         | LS  | TSS                        |

(°) Usato nei CB quando il bitume di base non raggiunge i minimi richiesti

(°°) Per aumentare la durata a fatica dei CB

(°°°) Vengono usati per riattivare le caratteristiche reologiche dei bitumi nei CBR (strati di base, collegamento, usura)

TABELLA 0-B: CONGLOMERATI BITUMINOSI

| Sigla | Campi di applicazione                                                                                                       |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CB    | Conglomerati bituminosi con bitume tal quale                                                                                |
| CBM   | Conglomerati bituminosi speciali per strati di base, collegamento ed usura, con bitume a modifica "Medium"                  |
| CBH   | Conglomerati bituminosi ad alta resistenza a fatica per strati di base, collegamento ed usura, con bitume a modifica "Hard" |
| CBD   | Conglomerato bituminoso drenante fono-assorbente monostrato                                                                 |
| CBMD  | Conglomerato bituminoso micro-drenante per usura                                                                            |
| CBDC  | Conglomerato bituminoso drenante calcareo                                                                                   |
| CBR   | Conglomerato bituminoso riciclato                                                                                           |
| CBMU  | Conglomerato bituminoso micro-usura                                                                                         |
| MT    | Microtappeti ad elevata rugosità (parzialmente drenanti)                                                                    |
| ECD   | Conglomerato bituminoso ecodrenante                                                                                         |
| CBS   | Conglomerato bituminoso schiumato                                                                                           |
| CBRF  | Conglomerato bituminoso riciclati a freddo con emulsione                                                                    |
| TSC   | Trattamenti superficiali a caldo                                                                                            |
| MTF   | Microtappeti a freddo                                                                                                       |
| CBV   | Conglomerato bituminoso per viadotti                                                                                        |
| S     | Sigillature                                                                                                                 |

| Sigla | Campi di applicazione                                             |
|-------|-------------------------------------------------------------------|
| GT    | Giunti a tampone                                                  |
| MAD   | Mano di attacco per CBD,CBDC                                      |
| MAMT  | Mano di attacco per MT, CBMU                                      |
| MAV   | Mano di attacco per CBV (tra membrana e CBV)                      |
| MAPCP | Mano di attacco per PCP(lastra in cls ad armatura continua)       |
| MAF   | Mano di attacco a freddo per conglomerati bituminosi tradizionali |

TABELLA 0-C: ADDITIVI

| Sigla  | Polimeri e Additivi                           |
|--------|-----------------------------------------------|
| SBSr   | Stirene-Butadiene-Stirene a struttura radiale |
| SBSl   | Stirene-Butadiene-Stirene a struttura lineare |
| SIS    | Stirene-Isoprene-Stirene                      |
| EVA    | Etilene-Vinil-Acetato                         |
| LDPE   | Polietilene a bassa densità                   |
| A.C.F. | Attivanti Chimici Funzionali                  |
| FM     | Fibre Minerali (vetro) o Miste                |
| FV     | Fibre Vegetali                                |
| LS     | Leganti Sintetici                             |

### **Bitumi di base**

I leganti bituminosi semisolidi impiegati senza alcun trattamento sono quei bitumi per uso stradale di normale produzione di raffineria (definiti tipo A) con le caratteristiche indicate in Tabella 25.3 impiegati per il confezionamento di conglomerati bituminosi tradizionali a caldo. Nella Tabella 1 sono riportate le caratteristiche riferite al prodotto di base “A” così come viene prelevato nelle cisterne e/o nei serbatoi di stoccaggio. I prelievi devono essere fatti secondo quanto prescritto dalle normative: UNI EN 58/2005.

TABELLA 0 - Bitume “A” (50/70)

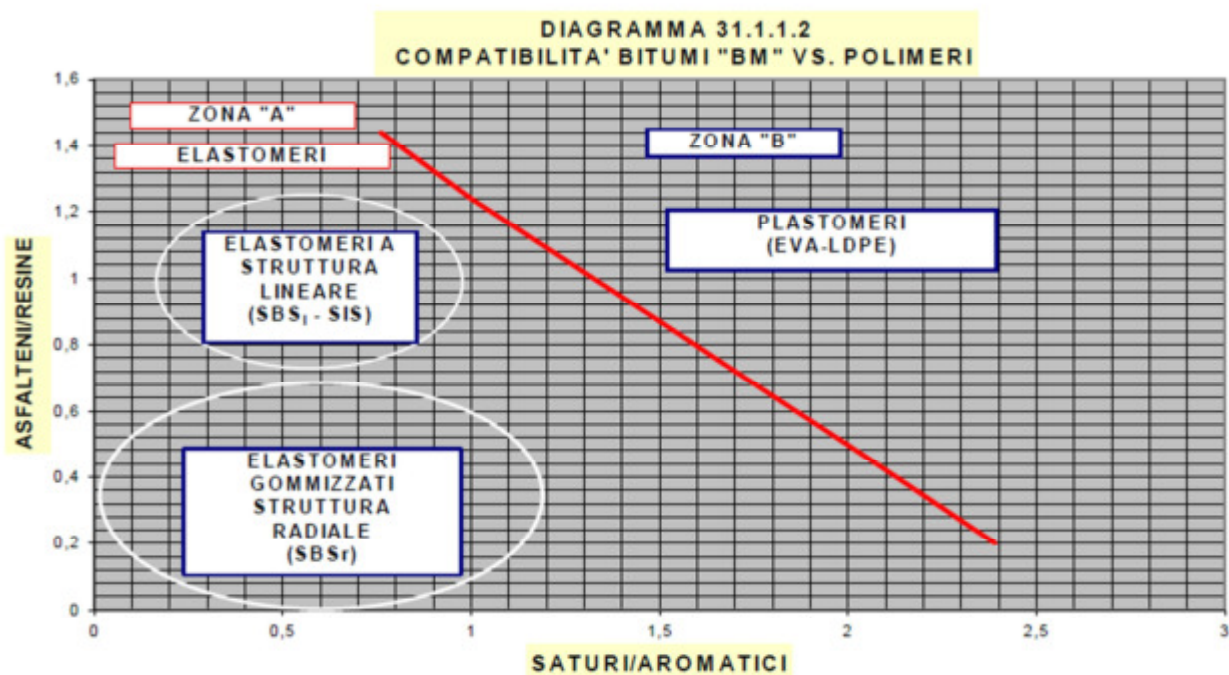
| Caratteristiche           | Unità  | Metodo di prova | Valore |
|---------------------------|--------|-----------------|--------|
| Penetrazione a 25°C       | 0,1 mm | UNI EN 1426     | 50-70  |
| Punto di rammollimento    | °C     | UNI EN 1427     | 46-56  |
| Punto di rottura (Fraass) | °C     | UNI EN12593     | ≤ -6   |

| Caratteristiche                                                          | Unità | Metodo di prova | Valore                    |
|--------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------|---------------------------|
| Solubilità in Tricloroetilene, min.                                      | %     | UNI EN12592     | $\geq 99$                 |
| Viscosità dinamica a 160°C (gradiente di velocità = 10 s <sup>-1</sup> ) | Pa*s  | UNI EN13702-2   | $\geq 0,05$<br>$\leq 0,2$ |
| Valori dopo RTFOT (*)                                                    |       |                 |                           |
| Perdita per riscaldamento (volatilità) a 163°C                           | %     | UNI EN 12607-1  | $\leq 0,5$                |
| Penetrazione residua a 25°C                                              | %     | UNI EN1426      | $\geq 50$                 |
| Incremento del Punto di rammollimento                                    | °C    | UNI EN1427      | $\leq 9$                  |

(\*) Rolling Thin Film Oven Test

### **Caratteristiche del bitume di base “BM” per la modifica con polimeri**

Per i leganti bituminosi semisolidi di base BM indichiamo 8 caratteristiche più i frazionamenti chimici riferiti agli asfalti, polari (resine), aromatici, saturi determinati mediante analisi TLC/FID Iatroscan. Per questi ultimi, i valori dei rapporti asfalti/resine e saturi/aromatici dovranno essere tali da rientrare nel quadrante di compatibilità riportato nel diagramma seguente, inoltre si dovrà rientrare nei limiti almeno per 4 caratteristiche su 8, obbligatoria la rispondenza nelle grandezze riferite alla viscosità dinamica a T=160°C, perdita per riscaldamento (volatilità) a T=163°C, penetrazione e punto di rammollimento, obbligatoria sempre la rispondenza nelle grandezze riferite ai rapporti dei frazionamenti chimici del diagramma.



Nella tabella 2 e nel diagramma di cui sopra sono riportate le caratteristiche che deve avere il prodotto di base modifica “BM” quando viene prelevato nelle cisterne e/o nei serbatoi di stoccaggio.

I prelievi devono potranno essere eseguiti secondo quanto prescritto dalla normativa UNI EN 58 (Bitume e leganti bituminosi - Campionamento di leganti bituminosi).

La non rispondenza del legante alle caratteristiche richieste nella tabella 25.5-A comporta l'applicazione delle penalità di cui all'art. 25.5.

TABELLA 0: Bitume BM

| Caratteristiche                                                          | Unità  | Metodo di prova | Valore |
|--------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|--------|
| Penetrazione a 25°C                                                      | 0,1 mm | UNI EN1426      | 80-100 |
| Punto di rammollimento                                                   | °C     | UNI EN1427      | 40-44  |
| Punto di rottura (Fraass)                                                | °C     | UNI EN12593     | ≤ -8   |
| Solubilità in Tricloroetilene, min.                                      | %      | UNI EN12592     | ≥ 99   |
| Viscosità dinamica a 160°C (gradiente di velocità = 10 s <sup>-1</sup> ) | Pa*s   | UNI EN13702-2   | > 0.1  |
| Valori dopo RTFOT (*)                                                    |        |                 |        |
| Perdita per riscaldamento(volatilità) a163°C                             | %      | UNI EN 12607-1  | ≤ 0,5  |
| Penetrazione residua a 25°C                                              | %      | UNI EN1426      | ≥ 50   |
| Incremento del Punto di rammollimento                                    | °C     | UNI EN1427      | ≤ 9    |

(\*) Rolling Thin Film Oven Test

**Leganti bituminosi modificati**

I leganti bituminosi modificati sono quei leganti per uso stradale costituiti da bitumi di base ed appositi polimeri ed additivi (vedi tavola sinottica III°).

Possono anche essere modificati con azione termo-meccanica come avviene per i bitumi schiumati.

Nel seguito indichiamo le 9 caratteristiche dei bitumi modificati “Medium” siglati: “B” e “D”, e le 10 caratteristiche per quelli a modifica “Hard” siglati “C”.

Si deve rientrare nei limiti per almeno 5 caratteristiche su 9 e 5 caratteristiche su 10 per i bitumi modificati siglati: B, D, C; è sempre obbligatoria la rispondenza nelle grandezze riferite alla: viscosità dinamica a T=160°C, penetrazione, punto di rammollimento, ritorno elastico a T=25°C e stabilità allo stoccaggio.

Qualora i bitumi modificati non risultino come da richieste testé definite, o per carenza definita nell’art. 25.3 o per carenza della modifica, verranno penalizzati del 10% i prezzi di tutti i conglomerati per strati di base, collegamento ed usura o per altri impieghi, confezionati con la partita di bitume a cui si riferiscono le prove.

L’applicazione di queste penali non esclude quelle previste in altri articoli delle presenti norme, riferite a caratteristiche prestazionali del prodotto finito quali: moduli, durate, resistenze, regolarità, ecc.

Nella tavola sinottica II° sono riportate le categorie dei leganti per tipo di modifica e campi di applicazione.

**1.1.1.1 Certificazione di qualità**

I bitumi modificati da impiegare nelle lavorazioni, devono essere forniti da Produttori Certificati in Qualità che dimostrino la disponibilità di un efficiente sistema per il controllo qualitativo della produzione. Le verifiche di rispondenza, in conformità a quanto previsto dalle Norme UNI EN ISO 9002/94, devono essere certificate da Enti riconosciuti, in conformità alla Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 2357 del 16/05/1996 (Gazzetta Ufficiale n° 125 del 30/05/1996). La Direzione Lavori e la Committente potranno effettuare in contraddittorio, in ogni momento e a loro insindacabile giudizio, in cantiere, alla stesa ed in impianto, prelievi e controlli sul prodotto finito. La non rispondenza dei requisiti comporta, dopo eventuale ulteriore verifica, la sospensione dei lavori sino alla risoluzione delle anomalie rilevate e/o l’applicazione delle penali previste.

**Bitumi modificati con additivi**

I bitumi modificati rappresentano quei leganti per uso stradale, che garantiscono una maggiore durata a fatica delle miscele bituminose rispetto a quelle impieganti bitumi di base o che riducano l’attitudine alla deformazione permanente dei conglomerati o permettano altri risultati altrimenti impossibili con i conglomerati normali.

La loro produzione avviene in impianti industriali dove vengono intimamente miscelati i bitumi base modifica “BM” con polimeri di natura elastomerica e/o plastomerica e/o altre tipologie di modifica. I bitumi modificati, in funzione del tipo di modifica, vengono così definiti:

Bitume con modifica “MEDIUM” (caratteristiche sono riportate nella tabella 25.7-A)

Bitumi con modifica “HARD” (caratteristiche riportate nelle tabelle 25.7-B, C, D)

I bitumi con modifica “MEDIUM” possono essere impiegati nelle miscele di base, collegamento e usura, mentre i bitumi a modifica “HARD”, utilizzabili in tutte le miscele, devono essere tassativamente impiegati nelle miscele particolari indicate nella Tavola sinottica I° salvo diversa indicazione della Committente.

I bitumi modificati, sia “MEDIUM” che “HARD”, preparati da “MASTER” (bitume madre modificato con percentuali elevate di polimero) devono essere successivamente tagliati per aggiunta e miscelazione di bitume di base in percentuali tali da raggiungere le caratteristiche richieste nelle tabelle 25.7-A, B, C, D.

Per i bitumi modificati, sia “MEDIUM” che “HARD”, il produttore deve certificare le seguenti caratteristiche: penetrazione a 25°C, punto di rammollimento, recupero elastico a 25°C e la stabilità allo stoccaggio. La certificazione deve accompagnare tassativamente il quantitativo trasportato.

Inoltre il produttore deve indicare, nella stessa modulistica di certificazione del prodotto trasportato, le condizioni di temperatura da attuare per le operazioni di: pompaggio, stoccaggio e di lavorazione (miscelazione). La produzione di bitumi modificati può avvenire anche agli impianti di fabbricazione dei conglomerati bituminosi, Certificati in Qualità, purché i bitumi prodotti abbiano le caratteristiche richieste nelle tabelle 25.7-A, B, C, D.

In questo caso i carichi di bitume base modifica devono essere testati almeno sui valori del punto di rammollimento e della penetrazione (vedi tab. 0-A).

### **Bitumi con modifica “MEDIUM”**

Tali bitumi vanno usati quando i bitumi tal quali non rientrano nelle caratteristiche richieste o non permettono le volute prestazioni dei conglomerati bituminosi per strati di base, collegamento ed usura. La modifica deve conseguire sul legante i seguenti risultati:

TABELLA 0: BITUME “MEDIUM”- LEGANTE “B”

| Caratteristiche                                                           | Unità  | Metodo di prova | Valore            |
|---------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|-------------------|
| Penetrazione a 25°C                                                       | 0,1 mm | UNI EN1426      | 50-70             |
| Punto di rammollimento                                                    | °C     | UNI EN1427      | ≥ 60              |
| Punto di rottura (Fraass)                                                 | °C     | UNI EN12593     | ≤ -10             |
| Viscosità dinamica a 160°C (gradiente di velocità = 100 s <sup>-1</sup> ) | Pa*s   | UNI EN13702-2   | ≥ 0.10 -<br>≤ 0,3 |
| Ritorno elastico a 25°C, 50mm/min                                         | %      | UNI EN13398     | ≥ 65              |
| Stabilità allo stoccaggio, 3 gg, a180<br>Δ Punto di rammollimento         | °C     | UNI EN13399     | ≤ 3               |
| Valori dopo RTFOT (*)                                                     |        |                 |                   |
| Perdita per riscaldamento(volatilità) a 163°C                             | %      | UNI 12067-1     | ≤ 0,8             |
| Penetrazione residua a 25°C                                               | %      | UNI EN1426      | ≥ 40              |
| Incremento del Punto di rammollimento                                     | °C     | UNI EN1427      | ≤ 8               |

(\*) Rolling Thin Film Oven Test

### **Bitumi con modifica “HARD”**

Le caratteristiche dei leganti con modifica “Hard” da impiegare per la realizzazione di conglomerati bituminosi “Hard” - CBH (Vedi tavola sinottica I°), conglomerati bituminosi drenanti (CBD), microtappeti ad elevata rugosità (MT), microtappeti superficiali a freddo tipo “Macro Seal” (MTF), mano di attacco per usure drenanti (MAD), mano di attacco per microtappeti (MAMT), mano di attacco per micro-usure (CBMU), mano di attacco tra membrane continue di impermeabilizzazione e pavimentazioni sulle opere d’arte (MAV), mano di attacco per PCP (lastra in cls ad armatura continua) (MAPCP), sigillature (S), giunti a tampone (GT), pavimentazioni di viadotti (CBV), sono riportate nelle tabelle che seguono.

TABELLA 0-A: BITUME HARD - LEGANTE "C"

| Caratteristiche                                                           | Unità  | Metodo di prova | Valore                       |
|---------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|------------------------------|
| Penetrazione a 25°C                                                       | 0,1 mm | UNI EN1426      | 50-70                        |
| Punto di rammollimento                                                    | °C     | UNI EN1427      | $\geq 70$                    |
| Punto di rottura (Fraass)                                                 | °C     | UNI EN12693     | $\leq -12$                   |
| Viscosità dinamica a 160°C (gradiente di velocità = 100 s <sup>-1</sup> ) | Pa*s   | UNI EN13702-2   | $\geq 0.15$ -<br>$\leq 0,40$ |
| Ritorno elastico a 25° C, 50mm/min                                        | %      | UNI EN13398     | $\geq 80$                    |
| Stabilità allo stoccaggio, 3 gg, a 180<br>Δ Punto di rammollimento        | °C     | UNI EN13399     | $\leq 3$                     |
| Resistenza a fatica, G*sinδ, 1.0kPa (0.145 psi), a10<br>rad/s, 50°C       | Kpa    | SHRP B-003      | $\geq 9$                     |
| Valori dopo RTFOT (*)                                                     |        |                 |                              |
| Perdita per riscaldamento(volatilità) a 163°C                             | %      | UNI EN 12607-1  | $\leq 0,8$                   |
| Penetrazione residua a 25°C                                               | %      | UNI EN1426      | $\geq 40$                    |
| Incremento del Punto di rammollimento                                     | °C     | UNI EN1427      | $\leq 5$                     |

(\*) Rolling Thin Film Oven Test

TABELLA 0-B: BITUME HARD - LEGANTE "D"(\*\*)

| Caratteristiche                                                           | Unità  | Metodo di prova | Valore                       |
|---------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|------------------------------|
| Penetrazione a 25°C                                                       | 0,1 mm | UNI EN1426      | 50-70                        |
| Punto di rammollimento                                                    | °C     | UNI EN1427      | $\geq 60$                    |
| Punto di rottura (Fraass)                                                 | °C     | UNI EN12593     | $\leq \square -$<br>10       |
| Viscosità dinamica a 160°C (gradiente di velocità = 100 s <sup>-1</sup> ) | Pa*s   | UNI EN13702-2   | $\geq 0.05$ -<br>$\leq 0,20$ |
| Ritorno elastico a 25° C, 50mm/min                                        | %      | UNI EN13398     | $\geq 60$                    |
| Stabilità allo stoccaggio, 3 gg, a 180<br>Δ Punto di rammollimento        | °C     | UNI EN13399     | $\leq 3$                     |
| Valori dopo RTFOT (*)                                                     |        |                 |                              |
| Perdita per riscaldamento(volatilità) a 163°C                             | %      | UNI 12607-1     | $\leq \square 0,8$           |

|                                       |    |            |      |
|---------------------------------------|----|------------|------|
| Penetrazione residua a 25°C           | %  | UNI EN1426 | ≥ 40 |
| Incremento del Punto di rammollimento | °C | UNI EN1427 | ≤ 10 |

(\*) Rolling Thin Film Oven Test

(\*\*) Da usare in emulsione con acqua, agenti emulsionanti e flussanti

TABELLA 0-C: BITUME HARD - LEGANTE "E"

| Caratteristiche                                                           | Unità  | Metodo di prova | Valore          |
|---------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|-----------------|
| Penetrazione a 25°C                                                       | 0,1 mm | UNI EN1426      | 20-40           |
| Punto di rammollimento                                                    | °C     | UNI EN1427      | ≥ 60            |
| Punto di rottura (Fraass)                                                 | °C     | UNI EN12593     | ≤ □ - 10        |
| Viscosità dinamica a 160°C (gradiente di velocità = 100 s <sup>-1</sup> ) | Pa*s   | UNI EN13702-2   | ≥ 0.70 - ≤ 2,00 |
| Ritorno elastico a 25° C, 50mm/min                                        | %      | UNI EN13398     | ≥ 80            |
| Stabilità allo stoccaggio, 3 gg, a 180<br>Δ Punto di rammollimento        | °C     | UNI EN13399     | ≤ 4             |
| Valori dopo RTFOT (*)                                                     |        |                 |                 |
| Perdita per riscaldamento(volatilità) a 163°C                             | %      | UNI 12607-1     | ≤ □0,8          |
| Penetrazione residua a 25°C                                               | %      | UNI EN1426      | ≥ 15            |
| Incremento del Punto di rammollimento                                     | °C     | UNI EN1427      | ≤ 10            |

(\*) Rolling Thin Film Oven Test

I bitumi hard devono inoltre essere sottoposti a prova ReoDin (Metodologia Prova Interna CS-05) mediante reometro dinamico rotazionale (Dynamic Shear Rheometer).

La metodologia è con sistema piatto-piatto (25mm di diametro e 1 mm di apertura) con controllo di taglio ( $\tau$  =200Pa con frequenza di oscillazione di 1,59 Hz ), in controllo di temperatura (da 6°C a 86°C) e step di 0,017 °C/sec. I valori di G\* (modulo complesso) e  $\delta$  (angolo di fase) devono essere contenuti nei fusi qui riportati:

TABELLA 0-D: BITUME HARD - LEGANTE "D"(\*\*)

| Temperatura (°C) | Fuso G* (Pa) |         | Fuso $\delta$ (°) |    |
|------------------|--------------|---------|-------------------|----|
| 5                | 3000000      | 7000000 | 2                 | 10 |
| 10               | 2500000      | 6000000 | 6                 | 16 |
| 15               | 1800000      | 4500000 | 11                | 30 |
| 20               | 900000       | 2800000 | 19                | 48 |

|    |        |         |    |    |
|----|--------|---------|----|----|
| 25 | 330000 | 1500000 | 28 | 61 |
| 30 | 120000 | 700000  | 37 | 66 |
| 35 | 50000  | 320000  | 42 | 68 |
| 40 | 24000  | 150000  | 45 | 69 |
| 45 | 11000  | 80000   | 46 | 70 |
| 50 | 5400   | 42000   | 46 | 70 |
| 55 | 3000   | 23000   | 47 | 71 |
| 60 | 1600   | 13000   | 48 | 72 |
| 65 | 900    | 8000    | 50 | 74 |
| 70 | 500    | 5000    | 52 | 78 |
| 75 | 300    | 3000    | 54 | 83 |
| 80 | 160    | 1800    | 58 | 87 |
| 85 | 100    | 1200    | 62 | 90 |

### ***Emulsioni bituminose cationiche***

Le emulsioni bituminose cationiche, definite leganti “F1” e “F2” nella tavola sinottica I° andranno usate di massima per le mani di attacco tradizionali per conglomerati bituminosi normali.

TABELLA 25.9: EMULSIONI BITUMINOSE CATIONICHE - LEGANTE “F1” e “F2”

| Caratteristiche                                        | Unità     | Metodo di prova | “ F1 “<br>a rapida<br>rottura<br>(RR55) | ” F2 “<br>a media<br>rottura<br>(RM55) |
|--------------------------------------------------------|-----------|-----------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| Contenuto di acqua                                     | % in peso | CNR n°100 a     | ≤ 45                                    | ≤ 40                                   |
| Contenuto di legante (bitume + flussante)              | % in peso | CNR n°100 b     | ≥ 55                                    | ≥ 60                                   |
| Contenuto di flussante                                 | % in peso | CNR n°100 c     | ≤ 2                                     | ≤ 6                                    |
| Contenuto di bitume<br>(residuo di distillazione), min | % in peso | ASTM D244-72    | ≥ 55                                    | ≥ 54                                   |
| Viscosità Engler a 20°C                                | °E        | IP 212/66       | 3 / 10                                  | 5 / 12                                 |
| Carica delle particelle                                |           | ASTM D244-72    | Positiva                                | Positiva                               |
| Penetrazione a 25°C, max                               | 1/10 mm   | CNR BU 24       | ≤ 220                                   | ≤ 220                                  |

| Caratteristiche             | Unità | Metodo di prova | “ F1 “<br>a rapida<br>rottura<br>(RR55) | ” F2 “<br>a media<br>rottura<br>(RM55) |
|-----------------------------|-------|-----------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| Punto di rammollimento, min | °C    | CNR BU 35       | ≥ 35                                    | ≥ 35                                   |

### **Attivanti chimici funzionali (A.C.F.)**

Detti composti chimici sono da utilizzare come additivi per i conglomerati bituminosi a caldo (CB “Normali”, CBM “Medium” e CBH “Hard” per strati di Base – in zone ad alto traffico), per i Conglomerati Bituminosi riciclati a freddo (CBS e CBRF - in zone ad alto traffico) e per i Conglomerati Drenanti Riciclati (CBDR – impiego indispensabile in ogni caso).

Gli A.C.F. rigenerano le caratteristiche del bitume invecchiato proveniente dalla fresatura di pavimentazioni bituminose (CBR) e rappresentano quei formulati studiati appositamente per migliorare la tecnologia del riciclaggio e/o l'impiego di riciclati in miscele tradizionali.

In particolare gli A.C.F. devono svolgere le seguenti funzioni:

- una energica azione quale attivante di adesione;
- peptizzante e diluente nei confronti del bitume invecchiato ancora legato alle superfici degli elementi lapidei costituenti il conglomerato fresato;
- plastificante ad integrazione delle frazioni malteniche perse dal bitume durante la sua vita ;
- disperdente al fine di ottimizzare l'omogeneizzazione del legante nel conglomerato finale;
- antiossidante in contrapposizione agli effetti ossidativi dovuti ai raggi ultravioletti ed alle condizioni termiche della pavimentazione.

Gli A.C.F. devono avere le seguenti caratteristiche chimico-fisiche:

TABELLA 0

| Caratteristiche                                                               | Valore             |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Densità a 25/25°C. (ASTM D - 1298)                                            | 0,900 - 0,950      |
| Punto di infiammabilità v.a. (ASTM D - 92)                                    | 200 °C             |
| Viscosità dinamica a60°C, $\dot{\gamma} = 100 \text{ s}^{-1}$ (SNV 671908/74) | 0,03 - 0,05 Pa*s   |
| Solubilità in tricloroetilene (ASTM D - 2042)                                 | 99,5% in peso      |
| Numero di neutralizzazione (IP 213)                                           | 1,5-2,5 mg/KOH/g   |
| Contenuto di acqua (ASTM D - 95)                                              | 1% in volume       |
| Contenuto di azoto (ASTM D - 3228)                                            | 0,8 - 1,0% in peso |

La loro presenza è verificata, sul bitume estratto dalle miscele, con il metodo di prova per la ricerca degli attivanti di adesione nei conglomerati bituminosi mediante analisi colorimetrica. Metodo che segue le designazioni fissate dalla normativa ASTM D 2327-68 (Riapprovata nel 74).

### ***Dopes di adesione***

Nella confezione dei conglomerati bituminosi in caso di impiego di inerti di natura acida, di bitumi di base e alcune modifiche soft (in base ai risultati di laboratorio), saranno impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato (agenti tensioattivi di adesività).

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative, effettuate presso il Laboratorio di Fiano Romano della Società, avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate. La presenza degli agenti tensioattivi nel legante bituminoso verrà accertata mediante prova Colorimetrica (Metodo che segue le designazioni fissate dalla normativa ASTM D 2327-68-Riapprovata nel 74).

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra il 0,2% ed il 0,4% in peso riferito al peso del bitume.

I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego devono ottenere il preventivo benessere del Laboratorio di Fiano Romano della Società. L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume deve essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantire la loro perfetta dispersione e l'esatto dosaggio nel legante bituminoso.

### ***Modificanti strutturali (MST)***

Sono quelle sostanze che si aggiungono al legante con funzioni modificanti connesse alle azioni di tipo meccanico, alla solidità e durabilità delle azioni leganti nel tempo, specialmente per i film leganti più impegnativi. Il loro impiego dipende dalla natura e qualità dei bitumi di base ed è previsto nelle curve di progetto.

### ***Fibre di natura minerale (vetro) e mista (vetro + agglomerante)***

Per conglomerati bituminosi ad elevata % di vuoti (CBD, CBMD, MT, ECD), l'aggiunta della fibra è obbligatoria. La composizione chimico-fisica delle fibre di vetro è riportata in tabella sottostante.

A tale proposito si precisa che è preferibile l'impiego di fibre di tipo MISTO in cui la fibra di vetro si presenta pressata ed agglomerata mediante l'impiego di un prodotto addensante (cellulosa o altro); tale trattamento ha lo scopo di evitare la dispersione in aria della fibra di vetro, consentire una dosatura più accurata nell'impasto bituminoso e di aumentare lo spessore delle pellicola di bitume che riveste l'inerte.

L'impiego di fibre di tipo MISTO o solo MINERALE richiede sempre, per il confezionamento in impianto delle miscele, opportuni macchinari in grado di dosare, disgregare e disperdere finemente le fibre nel conglomerato.

Ciascuna tipologia di fibra dovrà essere sottoposta alla preventiva approvazione del Laboratorio Centrale per la verifica di idoneità, che sarà volta a verificare l'effettivo miglioramento delle caratteristiche meccaniche delle miscele in cui vanno impiegate.

Nel caso di fibre di tipo MISTO la percentuale minima di fibra di vetro deve essere superiore al 70%.

TABELLA 0-A: Composizione Chimica  
Vetro "E" (Filato di vetro)

|                                | %    | tolleranze |
|--------------------------------|------|------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 54   | ± 0,5      |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 14,4 | ± 0,5      |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,25 | ± 0,15     |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,25 | ± 0,15     |
| CaO                            | 22,1 | ± 0,4      |
| MgO                            | 0,6  | ± 0,1      |

|      | %     | tolleranze |
|------|-------|------------|
| SrO  | 0,15  | ± 0,1      |
| Na2O | 0,51  | ± 0,15     |
| K2O  | 0,38  | ± 0,15     |
| B2O3 | 6,8   | ± 0,4      |
| SO3  | 0,035 | ± 0,005    |

TABELLA 0-B: caratteristiche meccaniche

| Caratteristiche geometrico-meccaniche | Unità              | Valore    |
|---------------------------------------|--------------------|-----------|
| Lunghezza media bavella               | micron             | 200/300   |
| Diametro medio fibra                  | micron             | 7/15      |
| Superficie specifica fibra            | cm <sup>2</sup> /g | 2700      |
| Resistenza alla trazione              | GPa                | 1,5 a 2,5 |
| Allungamento massimo                  | %                  | 1,5 a 2,5 |
| Resistenza alla temperatura           | °C                 | ≥ 550     |

- UNI EN 1863-2 (Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodo-calcico indurito termicamente - Parte 2: Valutazione della conformità Norma di prodotto),
- UNI EN 12150-2 (Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodo-calcico di sicurezza temprato termicamente - Parte 2: Valutazione di conformità/Norma di prodotto),

#### **Art.49 Altri prodotti da costruzione**

Si richiama integralmente la “Comunicazione della commissione nell’ambito dell’applicazione del regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europea e del Consiglio, del 9 marzo 2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio” pubblicata sulla Gazzetta ufficiale dell’Unione europea del 10/07/2015, riportante l’elenco delle norme armonizzate relativa ai prodotti da costruzione.

I prodotti da costruzione per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata recepita da una norma nazionale possono essere impiegati nelle opere in appalto soltanto se in possesso della cosiddetta “marcatura CE”.

I prodotti da costruzione da impiegare per la realizzazione delle opere devono possedere le caratteristiche indicate negli elaborati progettuali o in assenza di esse, essere conformi alle disposizioni impartite dalla Direzione lavori.

### **PARTE III - NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI**

#### **Art.50 Conglomerati bituminosi a caldo**

##### ***Definizioni***

Nell’ambito del presente capitolato si applicano le definizioni seguenti:

**Conglomerato bituminoso prodotto a caldo:** conglomerato bituminoso nel quale i granuli di aggregato hanno granulometria continua o una discontinuità granulometrica tale da formare una struttura interbloccante.

**Strato:** elemento di una pavimentazione posato in una singola operazione.

**Strato superficiale d'usura:** strato superiore della pavimentazione che è a contatto con il traffico.

**Strato di collegamento (binder):** parte della pavimentazione tra lo strato superficiale d'usura e lo strato di base.

**Strato di base:** elemento strutturale principale di una pavimentazione; lo strato di base può essere posato in uno o più strati, descritti come base "superiore", base "inferiore", ecc.

**Strato di risagomatura:** strato di spessore variabile applicato a un manto o superficie esistente al fine di ottenere il profilo necessario per un ulteriore strato di spessore consistente.

**Conglomerato bituminoso preesistente fresato (materiale da integrazione):** si intende quello proveniente dalla frantumazione in frantoio di lastre o blocchi di conglomerati demoliti con sistemi tradizionali, oppure dalla fresatura in sito eseguita con idonee macchine (preferibilmente a freddo).

### **Generalità**

I conglomerati bituminosi a caldo devono essere prodotti e forniti in conformità alla norma UNI EN 13108-1 (Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 1: Conglomerato bituminoso prodotto a caldo) e alle specifiche e i requisiti indicate riportate nel presente capitolato, secondo il metodo fondamentale (o secondo metodo) della norma UNI EN 13108-1.

Devono essere utilizzati solo materiali costituenti la cui idoneità sia stata accertata. L'accertamento dell'idoneità deve risultare da uno o più documenti tra i seguenti:

- norma europea
- benessere tecnico europeo

in assenza di tali documenti, ad esempio per additivi quali fibre organiche o organiche e pigmenti, l'accertamento di idoneità può essere dimostrato con:

- specifiche di materiale basate su una storia dimostrabile di impiego soddisfacente in conglomerati bituminosi, fornendo evidenza della loro idoneità, derivante dalla pratica.

**Legante:** il legante deve consistere in bitume per applicazioni stradali conforme alla norma UNI EN 12591 (Bitumi e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali), bitume modificato conforme alla norma UNI EN 14023 (Bitumi e leganti bituminosi - Quadro delle specifiche riguardanti i bitumi modificati da polimeri) o bitume duro conforme alla norma UNI EN 13924-1 (Bitumi e leganti bituminosi - Quadro delle specifiche riguardanti i bitumi speciali per pavimentazioni stradali - Parte 1: Bitumi duri per applicazioni stradali), o conformi alla UNI EN 13924-2 (Bitumi e leganti bituminosi - Quadro delle specifiche riguardanti i bitumi speciali per applicazioni stradali - Parte 2: Bitumi per applicazioni stradali multigradi).

**Aggregato grosso:** l'aggregato grosso deve essere conforme alla norma UNI EN 13043 (Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico), come appropriato per l'impiego previsto.

**Aggregato fine:** l'aggregato fine deve essere conforme alla norma UNI EN 13043, come appropriato per l'impiego previsto.

**Aggregato in frazione unica:** l'aggregato fine deve essere conforme alla norma UNI EN 13043, come appropriato per l'impiego previsto.

**Filler:** l'aggregato fine deve essere conforme alla norma UNI EN 13043, come appropriato per l'impiego previsto.

**Conglomerato bituminoso di recupero:** le proprietà del conglomerato bituminoso di recupero devono essere dichiarate in conformità della norma UNI EN 13108-8 (Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 8: Conglomerato bituminoso di recupero) e devono soddisfare i requisiti appropriati per l'impiego previsto. La dimensione al setaccio superiore dell'aggregato relativo al conglomerato bituminoso di recupero non deve eccedere la dimensione al setaccio superiore della miscela. Le proprietà dell'aggregato del conglomerato bituminoso di recupero devono soddisfare i requisiti specificati per l'aggregato di miscela.

**Additivi:** la natura e le proprietà di tutti gli additivi devono essere dichiarate e devono essere conformi all'accertamento dell'idoneità precedentemente indicato.

### **Impiego di conglomerato bituminoso di recupero**

Nel prospetto 0-A seguente si riportano i limiti di composizione dei conglomerati per l'impiego di conglomerato bituminoso di recupero, facendo riferimento a miscele di tipo normale e di tipo speciale di conglomerati bituminosi confezionati a caldo in impianto. I conglomerati bituminosi normali sono quelli confezionati con bitume di base; per quelli speciali sono previsti due tipi di legante, uno a modifica "Medium" l'altro a modifica "Hard".

| COMPOSIZIONE         |                                    |                                                      |                                                      |                                                                                         |
|----------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipi di Conglomerato | Strati di impiego                  | Materiali freschi<br>(% di impiego<br>nella miscela) | Materiali fresati<br>(% di impiego<br>nella miscela) | Attivanti Chimici<br>Funzionali<br>[A.C.F.] (% in<br>peso riferita al<br>bitume totale) |
| CB "Normali"         | Strato di base                     | $\geq 75$                                            | $< 25$                                               | 3 – 5 (*)                                                                               |
|                      | Strato di collegamento<br>(binder) | $\geq 85$                                            | $\leq 15$                                            | -----                                                                                   |
|                      | Strato superficiale<br>d'usura     | $\geq 90$                                            | $\leq 10$                                            | -----                                                                                   |
| CBM "Medium"         | Strato di base                     | $\geq 70$                                            | $\leq 30$                                            | 3 – 5 (*)                                                                               |
|                      | Strato di collegamento<br>(binder) | $\geq 75$                                            | $\leq 25$                                            | -----                                                                                   |
|                      | Strato superficiale<br>d'usura     | $\geq 80$                                            | $\leq 20$                                            | -----                                                                                   |
| CBH "Hard"           | Strato di base                     | $\geq 80$                                            | $\leq 20$                                            | 3 – 5 (*)                                                                               |
|                      | Strato di collegamento<br>(binder) | $\geq 85$                                            | $\leq 15$                                            | -----                                                                                   |
|                      | Strato superficiale<br>d'usura     | $\geq 90$                                            | $\leq 10$                                            | -----                                                                                   |

(\*) in zone ad alto traffico

Si può usare materiale fresato di qualsiasi provenienza per impieghi negli strati di base e collegamento; materiali provenienti da strati superficiali (usura, microtappeto, drenante ecc) per lo strato di usura.

Il bitume finale deve essere costituito da quello fresco (MODIFICA "SOFT") e da quello proveniente dal materiale fresato additivato con A.C.F..

I requisiti richiesti dalle prescrizioni progettuali valgono sia per miscele che prevedono l'impiego di materiale da integrazione che per miscele completamente vergini.

Il conglomerato di recupero deve essere preventivamente qualificato in conformità alla norma UNI EN13108-8.

### **Aggregati**

Ciascuna fornitura di aggregati dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043 e relativa dichiarazione di prestazione.

Gli aggregati devono essere costituiti da elementi interi, duri, di forma poliedrica, puliti esenti da polvere e da materiali estranei secondo le norme UNI EN 13043. Gli elementi litoidi non devono mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

L'aggregato grosso e fine deve essere costituito da inerti che potranno essere di provenienza o natura petrografia diversa, purché alle prove di seguito elencate eseguite sui campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, dia i risultati richiesti.

I cumuli delle diverse classi di inerti devono essere nettamente separati tra di loro, in zone prive di ristagni ed acqua e di sostanze argillose.

#### **1.1.7 Percentuale di frantumato nella miscela inerti superiore a 2 mm.**

Per inerte frantumato si intende un inerte che non abbia nessuna faccia arrotondata.

Il valore di della percentuale di frantumato è indicato negli elaborati di progetto; in assenza di indicazioni specifiche, valgono i valori riportati nel seguito:

- conglomerato bituminoso aperto per strato con funzione di base: minimo 65% di inerte frantumato
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di collegamento (binder): 100% di inerte frantumato, escluso quello proveniente da eventuali integrazioni
- conglomerato bituminoso chiuso per strato con funzione di usura: 100% di inerte frantumato escluso inerti non naturali
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di usura: 100% di inerte frantumato escluso inerti non naturali

#### **1.1.8 Percentuale di frantumato nella miscela inerti inferiore a 2 mm.**

Il valore di della percentuale di frantumato è indicato negli elaborati di progetto; in assenza di indicazioni specifiche, valgono i valori riportati nel seguito:

- conglomerato bituminoso aperto per strato con funzione di base: minimo 60%
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di collegamento (binder): minimo 65%
- conglomerato bituminoso chiuso per strato con funzione di usura: minimo 80%
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di usura: minimo 80%

Le sabbie di frantumazione devono provenire da sabbie naturali, artificiali o sintetiche.

#### **1.1.9 Resistenza alla frammentazione - Prova Los Angeles**

La resistenza alla frammentazione va determinata secondo la norma UNI EN 1097-2 (Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Parte 2: Metodi per la determinazione della resistenza alla frammentazione).

Il valore della perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature è indicato negli elaborati di progetto; in assenza di indicazioni specifiche, valgono i valori riportati nel seguito:

- conglomerato bituminoso aperto per strato con funzione di base: < 25% in peso
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di collegamento (binder): < 25% in peso
- conglomerato bituminoso chiuso per strato con funzione di usura: < 20% in peso
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di usura: < 20% in peso

#### **1.1.10 Resistenza al gelo e disgelo**

La resistenza al gelo e disgelo va determinata secondo la norma UNI EN 1367-1 (Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Parte 1: Determinazione della resistenza al gelo e disgelo).

Il valore della sensibilità al gelo eseguita sulle singole pezzature, in riferimento alla perdita di massa, è indicato negli elaborati di progetto; in assenza di indicazioni specifiche, valgono i valori riportati nel seguito:

- conglomerato bituminoso aperto per strato con funzione di base: < 2%.
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di collegamento (binder): < 2%.
- conglomerato bituminoso chiuso per strato con funzione di usura: < 1%.
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di usura: < 1%.

#### **1.1.11 Resistenza all'abrasione**

La resistenza all'abrasione va determinata secondo la norma UNI EN 1097-9 (Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Parte 9: Determinazione della resistenza all'usura per abrasione da pneumatici chiodati - Prova scandinava)<sup>1</sup>

Il valore della perdita di resistenza all'abrasione è indicato negli elaborati di progetto; in assenza di indicazioni specifiche, valgono i valori riportati nel seguito:

- conglomerato bituminoso aperto per strato con funzione di base: < 30%.
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di collegamento (binder): < 30%.
- conglomerato bituminoso chiuso per strato con funzione di usura: < 20%
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di usura: < 20%

#### **1.1.12 Strati di usura: Valore di levigabilità VL e VLmix.**

I valori di levigabilità vanno determinati secondo la norma UNI EN 1097-8 (Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Parte 8: Determinazione del valore di levigabilità).

Deve essere misurato il valore di VL per ogni pezzatura utilizzata, comprese le sabbie (roccia di provenienza) ed il fresato (materiale estratto); il valore di VL misurato sulle singole pezzature, escluse le sabbie, deve essere  $\geq 40$ .

La somma dei trattenuti in peso delle sabbie impiegate, superiore a 2 mm, non deve superare nella curva granulometrica finale il 10% in peso quando le stesse sabbie provengano da rocce aventi un valore di VL  $\leq 40$

---

<sup>1</sup> La prova si applica agli aggregati aventi granulometria compresa fra 11,2 mm e 16,0 mm.

Il valore  $VL_{mix}$ , degli inerti viene ricavato dagli elementi uguali o superiori a 2 mm per ciascuna pezzatura impiegata. Calcolo del  $VL_{mix}$ ,:

- Si misurano le MVA (massa volumetrica apparente) di tutte le pezzature escludendo il passante al 2 mm.
- La somma delle percentuali di impiego, per la costruzione della curva granulometrica di progetto, di ogni singola pezzatura viene riportata a 100%, in quanto mancanti del passante al 2 mm.
- Le nuove percentuali di impiego vengono trasformate in percentuali volumetriche utilizzando le MVA (vedi punto a) e riportate anch'esse a 100%;
- Il valore  $VL_{mix}$  viene calcolato dalla somma del prodotto diviso per 100 della percentuale volumetrica di ogni pezzatura (comprese la sabbia) utilizzata per il relativo valore di VL.

#### 1.1.13 Coefficiente di imbibizione

Il coefficiente di imbibizione va determinato secondo la norma CNR fascicolo IV/1953.

Il valore del Coefficiente di imbibizione eseguito sulle singole pezzature è indicato negli elaborati di progetto; in assenza di indicazioni specifiche, valgono i valori riportati nel seguito:

- conglomerato bituminoso aperto per strato con funzione di base:  $< 0.015$
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di collegamento (binder):  $< 0.015$
- conglomerato bituminoso chiuso per strato con funzione di usura:  $< 0.015$
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di usura:  $< 0.015$ .

#### 1.1.14 Coefficiente di forma

Il coefficiente di forma va determinato secondo la norma UNI EN 933-4 (Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Parte 4: Determinazione della forma dei granuli - Indice di forma); il coefficiente di appiattimento va determinato secondo la norma UNI EN 933-3 (Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Parte 3: Determinazione della forma dei granuli - Indice di appiattimento).

Il valore dei coefficienti di forma "SI" e di appiattimento "FI" è indicato negli elaborati di progetto; in assenza di indicazioni specifiche, valgono i valori riportati nel seguito:  $\leq 10\%$ .

- conglomerato bituminoso aperto per strato con funzione di base:  $\leq 10\%$ .
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di collegamento (binder):  $\leq 10\%$ .
- conglomerato bituminoso chiuso per strato con funzione di usura:  $\leq 10\%$ .
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di usura:  $\leq 10\%$ .

#### 1.1.15 Equivalente in sabbia

L'equivalente in sabbia va determinato secondo la norma UNI EN 933-8 (Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Parte 8: Valutazione dei fini - Prova dell'equivalente in sabbia).

Il valore dell'equivalente in sabbia determinato sulle singole pezzature fini è indicato negli elaborati di progetto; in assenza di indicazioni specifiche, valgono i valori riportati nel seguito:

- conglomerato bituminoso aperto per strato con funzione di base:  $> 70\%$
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di collegamento (binder):  $> 70\%$
- conglomerato bituminoso chiuso per strato con funzione di usura:  $> 70\%$
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di usura:  $> 70\%$

#### 1.1.16 Spogliamento in acqua

usura lo spogliamento in acqua va determinato secondo la norma UNI EN 12697-11 (Miscele bituminose - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 11: Determinazione dell'affinità tra aggregato e bitume).

Per lo strato con funzione di usura lo spogliamento in acqua a 40 °C (con dopes di adesione) deve essere 0%. In casi particolari, cioè in presenza di inerti ad elevata acidità, la Committente si riserva sistemi di indagine più approfonditi.

### Additivi-filler

Gli additivi (filler) provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti, rocce sintetiche o artificiali, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- Il potere rigidificante con un rapporto filler/bitume pari a 1,5 il  $\Delta PA$  deve essere  $> 5^\circ C$ , secondo la norma UNI EN 13179-1 (Prove sugli aggregati complementari (filler) utilizzati nelle miscele bituminose - Parte 1: Prova con anello e biglia).
- alla prova granulometrica i passanti in peso devono soddisfare i seguenti limiti minimi:
  - Setaccio UNI 0,40 - Passante in peso per via umida 100%
  - Setaccio UNI 0,18 - Passante in peso per via umida 90%
  - Setaccio UNI 0,075 - Passante in peso per via umida 80%.
  - Della quantità di additivo minerale passante per via umida al setaccio 0,075 mm più del 50% deve passare allo stesso setaccio anche a secco
- L'indice di plasticità deve risultare non plastico (NP) (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005).

### Requisiti per la miscela

La formulazione del conglomerato deve essere dichiarata e documentata.

Nella composizione, la miscela del conglomerato bituminoso deve soddisfare i requisiti ripostati nel seguito.

Nel presente seguito vengono indicate i seguenti requisiti, da intendersi fra loro alternative:

- resistenza alla deformazione permanente (§1.1.22)
- resistenza alla deformazione permanente nella prova di compressione triassiale (§1.1.23)

La scelta del metodo per la verifica di conformità della resistenza a deformazione permanente compete alla Direzione Lavori, salvo specifiche prescrizioni riportate negli elaborati di progetto.

### 1.1.17 Granulometria

La granulometria deve essere espressa come percentuale in massa sull'aggregato totale. I setacci da utilizzare devono essere o il gruppo di setacci base più il gruppo 1 o il gruppo di setacci base più il gruppo 2, secondo la norma UNI EN 13043; non è consentita alcuna combinazione di dimensioni di setacci presi dal gruppo 1 e dal gruppo 2. I setacci fra la dimensione massima e i 2 mm devono pertanto essere presi fra i seguenti:

- gruppo di setacci base più il gruppo 1, in mm: 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5;
- gruppo di setacci base più il gruppo 2, in mm: 4; 6,3; 8; 10; 12,5; 14; 16; 20; 31,5;

i requisiti per la granulometria sono espressi in termini di valore massimo e minimo (fuso granulometrico) per le percentuali di passante ai setacci: 1,4D; D; 2 mm; 0,063 mm; dove D è la dimensione al setaccio superiore dall'aggregato nella miscela, secondo le seguenti tabelle:

Tabella 1: Limiti generali della composizione ottimale: gruppo setacci base più gruppo 1

| Setaccio | 4           | 5 (5,6)     | 8           | 11 (11,2)   | 16          | 22 (22,4)   | 32 (31,5)   |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1,4 D    | 100         | 100         | 100         | 100         | 100         | 100         | 100         |
| D        | Da 90 a 100 | Da 90 a 100 | Da 90 a 100 | Da 90 a 100 | Da 90 a 100 | Da 90 a 100 | Da 90 a 100 |
| 2        | Da 50 a 80  | Da 15 a 72  | Da 10 a 72  | Da 10 a 90  | Da 10 a 50  | Da 10 a 50  | Da 10 a 50  |
| 0,063    | Da 0 a 17,0 | Da 0 a 15,0 | Da 0 a 14,0 | Da 0 a 12,0 | Da 0 a 12,0 | Da 0 a 11,0 | Da 0 a 11,0 |

a) Con il simbolo indicato come 1,4 D non deve intendersi un numero esatto ma solo 1,4 D arrotondato, dove essere adottato il valore più prossimo superiore nel gruppo.

b) Per l'applicazione in progetto la percentuale massima di passante al setaccio da 2 mm può essere aumentata al 10%.

Tabella 2: Limiti generali della composizione ottimale: gruppo setacci base più gruppo 2

| Setaccio | 4           | 6,3         | 8           | 10          | 12,5        | 14          | 16          | 20          | 31,5        |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1,4 D    | 100         | 100         | 100         | 100         | 100         | 100         | 100         | 100         | 100         |
| D        | Da 90 a 100 | Da 90 a 100 | Da 90 a 100 | Da 90 a 100 | Da 90 a 100 | Da 90 a 100 | Da 90 a 100 | Da 90 a 100 | Da 90 a 100 |
| 2        | Da 50 a 80  | Da 15 a 72  | Da 10 a 72  | Da 10 a 90  | Da 10 a 90  | Da 10 a 90  | Da 10 a 90  | Da 10 a 90  | Da 10 a 90  |
| 0,063    | Da 0 a 17,0 | Da 0 a 15,0 | Da 0 a 14,0 | Da 0 a 12,0 | Da 0 a 12,0 | Da 0 a 12,0 | Da 0 a 12,0 | Da 0 a 11,0 | Da 0 a 11,0 |

a) Con il simbolo indicato come 1,4 D non deve intendersi un numero esatto ma solo 1,4 D arrotondato, dove essere adottato il valore più prossimo superiore nel gruppo.

b) Per l'applicazione in progetto la percentuale massima di passante al setaccio da 2 mm può essere aumentata al 10%.

Il valore di D deve essere conforme a quanto indicato negli elaborati di progetto; in assenza di indicazioni specifiche, valgono i valori riportati nel seguito:

- gruppo setacci base+gruppo 1:
  - conglomerato bituminoso aperto per strato con funzione di base: D = 32 mm
  - conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di collegamento (binder): D = 22 mm
  - conglomerato bituminoso chiuso per strato con funzione di usura: D = 11 mm
  - conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di usura: D = 16 mm
- gruppo setacci base+gruppo 2:
  - conglomerato bituminoso aperto per strato con funzione di base: D = 32 mm
  - conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di collegamento (binder): D = 20 mm
  - conglomerato bituminoso chiuso per strato con funzione di usura: D = 12 mm
  - conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di usura: D = 16 mm

#### **1.1.18 Contenuto dei vuoti**

I provini devono essere preparati in conformità alla norma EN 13108-20 punto 6.5; la compattazione dei provini deve essere eseguita secondo il riferimento C.1.3 del prospetto C.1 della norma UNI EN 13108-20 (compattazione a impatto – 2x75 colpi – norma UNI EN 12697-30). Differenti modalità di compattazione, adeguatamente motivate, devono essere concordate con la Direzione Lavori.

Il contenuto dei vuoti deve essere determinato in conformità alla norma EN 13108-20 punto D.2.

Il contenuto di vuoti deve essere un valore compreso fra i valori massimo e minimo indicati negli elaborati di progetto; in assenza di indicazioni specifiche, valgono i valori riportati nel seguito:

- conglomerato bituminoso aperto per strato con funzione di base:  $V_{min} = 5,0\%$ ;  $V_{max} = 8,0\%$
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di collegamento (binder):  $V_{min} = 4,0\%$ ;  $V_{max} = 7,0\%$
- conglomerato bituminoso chiuso per strato con funzione di usura:  $V_{min} = 3,0\%$ ;  $V_{max} = 6,0\%$
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di usura:  $V_{min} = 4,0\%$ ;  $V_{max} = 7,0\%$ .

#### **1.1.19 Rivestimento e omogeneità**

Il conglomerato bituminoso deve risultare omogeneo nell'aspetto con l'aggregato completamente rivestito di legante e non deve esservi alcuna evidenza di formazione di grumi di aggregato fine.

#### **1.1.20 Sensibilità all'acqua**

I provini devono essere preparati in conformità alla norma EN 13108-20 punto 6.5; la compattazione dei provini deve essere eseguita secondo il riferimento C.1.7 del prospetto C.1 della norma UNI EN 13108-20 (compattatore giratorio con energia di compattazione pari a 60 giri). In alternativa possono essere impiegate delle carote estratte dalla pavimentazione a lavoro ultimato, come previsto dal C.1.26 del prospetto C.1 della norma UNI EN 13108-20.

Differenti modalità di compattazione, adeguatamente motivate, devono essere concordate con la Direzione Lavori.

La sensibilità all'acqua deve essere determinata in conformità alla norma EN 13108-20 punto D.3.

La sensibilità all'acqua, in riferimento alle categorie di resistenza a trazione indiretta (ITSR) deve essere conforme a quanto indicato negli elaborati di progetto.

#### **1.1.21 Resistenza all'abrasione dei pneumatici chiodati**

I provini devono essere preparati in conformità alla norma EN 13108-20 punto 6.5; la compattazione dei provini deve essere eseguita con compattatore giratorio secondo i riferimenti da C.1.4 a C.1.13 del prospetto C.1 della norma UNI EN 13108-20, secondo le specifiche degli elaborati di progetto o le disposizioni della Direzione Lavori.

Differenti modalità di compattazione, adeguatamente motivate, devono essere concordate con la Direzione Lavori.

La resistenza all'abrasione dei pneumatici chiodati deve essere determinata in conformità alla norma EN 13108-20 punto D.4.

La resistenza all'abrasione dei pneumatici chiodati deve essere conforme a quanto indicato negli elaborati di progetto.

#### **1.1.22 Resistenza alla deformazione permanente**

I provini devono essere preparati in conformità alla norma EN 13108-20 punto 6.5; la compattazione dei provini deve essere eseguita secondo le specifiche contenute negli elaborati progettuali; in assenza di riferimenti deve essere concordata con la Direzione lavori, sentito il progettista, fra i seguenti riferimenti:

- riferimento C.1.15 (compattatore a rullo – compattazione leggera);
- riferimento C.1.20 (compattatore a lastra)
- riferimento C.1.25 (compattatore a lastra).

Differenti modalità di compattazione, adeguatamente motivate, devono essere concordate con la Direzione Lavori.

La resistenza alla deformazione permanente deve essere determinata in conformità alla norma EN 13108-20 punto D.6, con le seguenti condizioni di prova (prospetto D.1 della norma EN 13108-20):

- riferimento D.1.5 – Dispositivo piccolo procedura B in aria

La resistenza alla deformazione permanente deve essere conforme a quanto indicato negli elaborati di progetto espressa secondo gli indici  $WTS_{AIR}$  e  $PRD_{AIR}$  per ciascuna temperatura di prova indicata.

#### **1.1.23 Resistenza alla deformazione permanente nella prova di compressione triassiale**

I provini devono essere preparati in conformità alla norma EN 13108-20 punto 6.5; la compattazione dei provini deve essere eseguita secondo le specifiche contenute negli elaborati progettuali; in assenza di riferimenti deve essere concordata con la Direzione lavori, sentito il progettista, fra i seguenti riferimenti:

- riferimento da C.1.4 a C.1.13 (compattatore giratorio);
- riferimento C1.18 (compattatore giratorio)
- riferimento C.1.23 (compattatore giratorio).

Differenti modalità di compattazione, adeguatamente motivate, devono essere concordate con la Direzione Lavori.

La resistenza alla deformazione permanente deve essere determinata in conformità alla norma EN 13108-20 punto D.7, con le seguenti condizioni di prova (prospetto D.2 della norma EN 13108-20):

- conglomerato bituminoso aperto per strato con funzione di base: riferimento D.2.3
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di collegamento (binder): riferimento D.2.3
- conglomerato bituminoso chiuso per strato con funzione di usura: riferimento D.2.1
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di usura: riferimento D.2.1

La resistenza all'abrasione dei pneumatici chiodati deve essere conforme a quanto indicato negli elaborati di progetto.

#### **1.1.24 Contenuto di legante**

Il contenuto **minimo** di legante, espresso in percentuale di massa della miscela totale, deve essere conforme a quanto indicato negli elaborati di progetto; in assenza di indicazioni specifiche, valgono i valori riportati nel seguito:

- conglomerato bituminoso aperto per strato con funzione di base: > 3,5%
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di collegamento (binder): > 3,5%
- conglomerato bituminoso chiuso per strato con funzione di usura: > 4,5%
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di usura: > 4,0%

Il contenuto **massimo** di legante, espresso in percentuale di massa della miscela totale, deve essere conforme a quanto indicato negli elaborati di progetto; in assenza di indicazioni specifiche, valgono i valori riportati nel seguito:

- conglomerato bituminoso aperto per strato con funzione di base: < 4,5%
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di collegamento (binder): < 4,5%
- conglomerato bituminoso chiuso per strato con funzione di usura: < 5,5%
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di usura: < 5,0%

#### **1.1.25 Valori di rigidezza**

I provini devono essere preparati in conformità alla norma EN 13108-20 punto 6.5; la compattazione dei provini deve essere eseguita secondo le specifiche contenute negli elaborati progettuali; in assenza di riferimenti deve essere concordata con la Direzione lavori, sentito il progettista, fra i seguenti riferimenti:

- riferimento da C.1.4 a C.1.13 (compattatore giratorio);
- riferimento C1.18 (compattatore giratorio)
- riferimento C.1.23 (compattatore giratorio).

Differenti modalità di compattazione, adeguatamente motivate, devono essere concordate con la Direzione Lavori.

La rigidezza deve essere determinata in conformità alla norma EN 13108-20 punto D.8, con le seguenti condizioni di prova (prospetto D.3 della norma EN 13108-20):

- riferimento D.3.7 (configurazione IT-CY)

La rigidezza dei provini deve risultare compresa fra i valori minimo e massimo indicati negli elaborati di progetto.

#### **1.1.26 Resistenza alla fatica**

I provini devono essere preparati in conformità alla norma EN 13108-20 punto 6.5; la compattazione dei provini deve essere eseguita secondo le specifiche contenute negli elaborati progettuali; in assenza di riferimenti deve essere concordata con la Direzione lavori, sentito il progettista, fra i seguenti riferimenti:

- riferimento da C.1.4 a C.1.13 (compattatore giratorio);
- riferimento C1.18 (compattatore giratorio)
- riferimento C.1.23 (compattatore giratorio).

Differenti modalità di compattazione, adeguatamente motivate, devono essere concordate con la Direzione Lavori.

La resistenza a fatica deve essere determinata in conformità alla norma EN 13108-20 punto D.9, con le seguenti condizioni di prova (prospetto D.4 della norma EN 13108-20):

- riferimento D.4.2

La resistenza a fatica dei provini deve risultare conforme ai valori indicati negli elaborati di progetto.

### 1.1.27 Temperatura della miscela

Per tutti i punti dell'impianto di produzione, le temperature massime della miscela, misurate secondo la norma EN 12697-13, devono essere inferiori ai limiti riportati nella seguente tabella:

| Applicazione stradale del legante   | Temperatura °C |
|-------------------------------------|----------------|
| Legante per conglomerato bituminoso | Da 140 a 150   |
| Legante per conglomerato bituminoso | Da 140 a 150   |
| Legante per conglomerato bituminoso | Da 140 a 150   |
| Legante per conglomerato bituminoso | Da 140 a 150   |
| Legante per conglomerato bituminoso | Da 140 a 150   |
| Legante per conglomerato bituminoso | Da 140 a 150   |

La temperatura del conglomerato bituminoso al momento della **consegna** deve essere in ogni caso superiore a 130° C e deve essere dichiarata dal produttore.

La temperatura del conglomerato bituminoso al momento della **compattazione** deve essere compresa fra 130° C e 150° C.

Quando si utilizzano bitumi modificati, bitumi duri o additivi, possono essere applicabili temperature differenti, a condizione che siano conformi a quelle documentate e dichiarate nel certificato di marcatura CE.

### Conformità

La conformità del conglomerato bituminoso prodotto a caldo ai requisiti della norma UNI EN 13108-1 e ai valori dichiarati deve essere dimostrata mediante:

- prove iniziali di tipo in conformità alla norma EN 13108-20
- controllo di produzione di fabbrica da parte del produttore incluso la valutazione del prodotto in conformità alla norma EN 13108-21

### Documenti da presentare per accettazione del prodotto

L'Appaltatore, preventivamente alla fornitura di conglomerato bituminoso, deve presentare alla Direzione Lavori la seguente documentazione, propedeutica all'accettazione del prodotto da impiegare per la realizzazione delle opere in progetto:

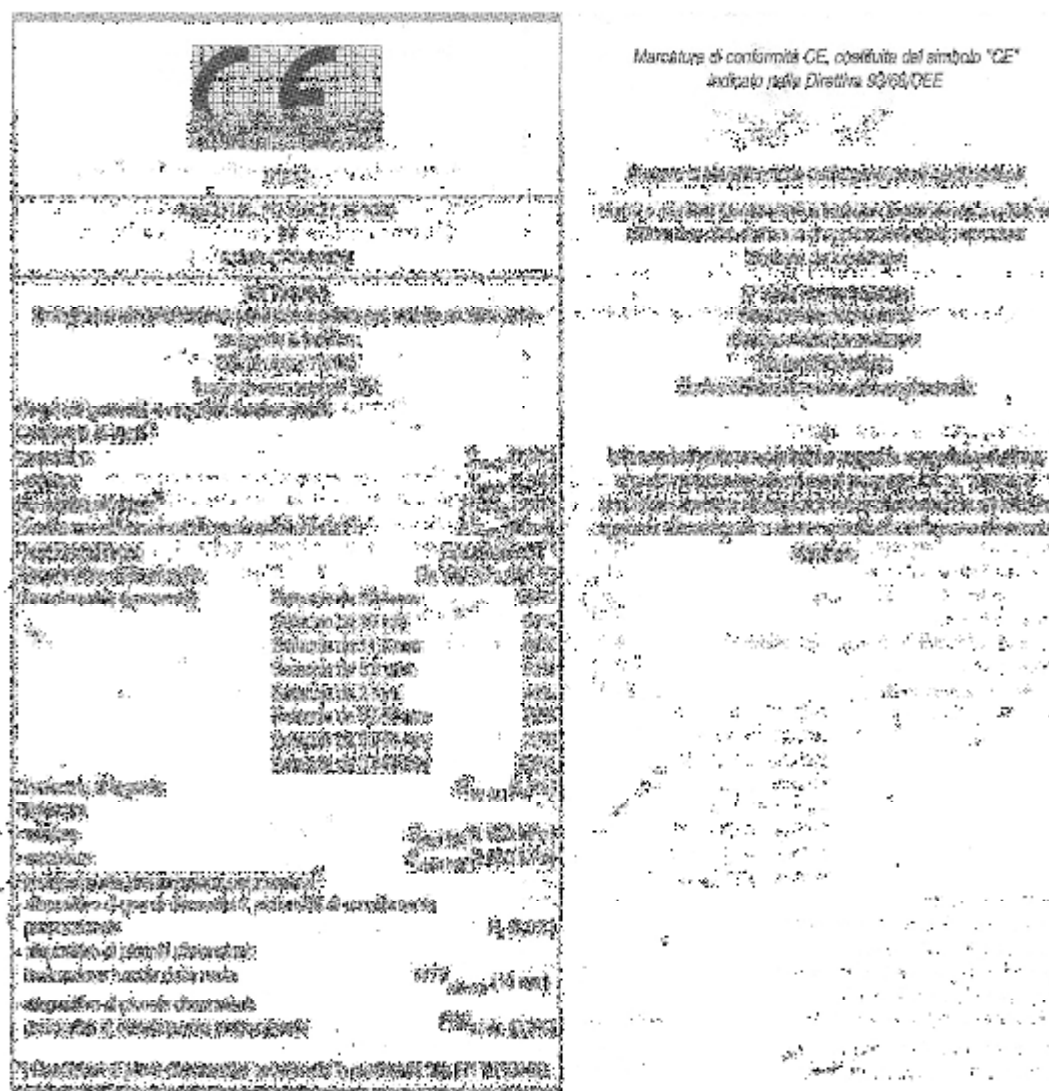
- certificazione del controllo di produzione di fabbrica (FPC) sulla base di sorveglianza continua
- prove iniziali di tipo
- marcatura CE e dichiarazione di prestazione del conglomerato bituminoso
- marcatura CE e dichiarazione di prestazione degli aggregati
- marcatura CE e dichiarazione di prestazione del bitume

Le informazioni seguenti devono accompagnare il simbolo di marcatura CE:

- numero di identificazione dell'organismo di certificazione
- nome o marchio di identificazione e indirizzo del produttore
- l'anno in cui la marcatura è stata applicata
- numero del certificato CE di conformità o del certificato FPC
- riferimento alla norma EN 13108-1
- descrizione del prodotto
- informazioni sulle caratteristiche essenziali pertinenti elencate nel prospetto ZA.1b della norma EN 13108-1 che devono essere dichiarate, presentate come:
  - valori dichiarati o designazioni normalizzate in combinazione ai valori dichiarati
  - NPD (Nessuna Prestazione Dichiarata)

L'opzione NPD non può essere utilizzata quando la caratteristica è soggetta a un livello di soglia.

Si riporta l'esempio di informazioni sulla marcatura CE presente nella norma EN 13108-1:



Per grandezze che siano state dichiarate NPD (Nessuna Prestazione Dichiarata) sulla dichiarazione di prestazione e per le quali il presente capitolato individua dei limiti di accettazione, il produttore deve fornire specifica dichiarazione riportante i valori di dette grandezze, relativamente ai conglomerati bituminosi che intende impiegare.

### **Documento di trasporto**

Il documento di trasporto deve contenere almeno le seguenti informazioni di identificazione:

- nome del produttore e indicazione dell'impianto di miscelazione
- codice di identificazione del conglomerato
- designazione della miscela: CB D usura/binder/base/risagomatura legante  
dove: CB: indica "conglomerato bituminoso"  
D: dimensione del setaccio superiore  
usura/binder/base/risagomatura: è il tipo di conglomerato  
legante: indicare la designazione del legante utilizzato.
- dettagli di eventuali additivi
- dettagli inerenti al conformità alla norma EN 13108-1
- marcatura CE.

### **Posa in opera**

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

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

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

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

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

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica al 55% in peso 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.

Nel caso di stesa in doppio strato essi devono essere sovrapposti nel più breve tempo possibile. Qualora la seconda stesa non sia realizzata entro le 24 - 48 ore successive tra i due strati deve essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,50 Kg /m<sup>2</sup>.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali e trasversali tra i vari strati deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno 20 cm e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia di circa 1 m di larghezza, normalmente interessate dalle ruote dei veicoli pesanti, adiacenti alle strisce di segnaletica orizzontale che la delimitano.

Per garantire la perfetta continuità tra gli strati sovrapposti della pavimentazione deve essere previsto l'impiego di una emulsione bituminosa cationica al 55% uniformemente distribuita, anche sui bordi verticali, in una quantità di 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

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

La compattazione dei conglomerati da eseguirsi mediante idonei rulli deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta termine senza interruzioni. 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.

Per lo strato di base la miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla D.L. la rispondenza di questa ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza.

Prima della stesa del conglomerato bituminoso su strati di fondazione in misto cementato o simili, per garantirne l'ancoraggio deve essere rimossa la sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione acida al 55% stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

### ***Requisiti per il prodotto finito***

Per prodotto finito si intende uno strato di conglomerato bituminoso steso e compattato in opera. Il prodotto finito deve soddisfare i requisiti ripostati nel seguito.

#### **1.1.28 Vuoti in opera**

La percentuale assoluta dei vuoti valutata per conglomerati bituminosi stesi e compattati in opera va determinata secondo la UNI EN 12697-8.

Il valore della percentuale assoluta dei vuoti in opera deve essere conforme a quanto indicato negli elaborati di progetto; in assenza di indicazioni specifiche, valgono i valori riportati nel seguito:

- conglomerato bituminoso aperto per strato con funzione di base:  $\leq 9\%$ .
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di collegamento (binder):  $\leq 8\%$ .
- conglomerato bituminoso chiuso per strato con funzione di usura:  $\leq 8\%$ .
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di usura:  $\leq 8\%$ .

#### **1.1.29 Regolarità della superficie di transito**

La superficie degli strati deve presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni e la regolarità della superficie di rotolamento dei pneumatici (strato di usura) potrà essere valutata con uno dei seguenti metodi, a scelta della Direzione lavori in base a prescrizioni progettuali e all'assetto dei tratti di conglomerato bituminoso steso:

- prova del regolo
- determinazione dell'indice IRI

#### **Regolo**

Entro 10 giorni dalla ultimazione degli strati soggetti direttamente al traffico, potranno essere eseguiti i controlli della regolarità superficiale, sia in direzione longitudinale che trasversale, mediante la prova col regolo (asta rettilinea rigida di lunghezza pari a 4 m). Il regolo, posto in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente. Negli elaborati di progetto viene indicato il limite tollerato di scostamento massimo sulla lunghezza del regolo; in assenza di indicazioni specifiche, vale il valore riportato nel seguito:

- scostamento massimo ammesso pari a 5 mm.

## Indice IRI

L'indice IRI (International Roughness Index), come definito dalla World Bank nel 1986 - The International Road Roughness Experiment, viene calcolato a partire dal profilo longitudinale della pavimentazione.

Negli elaborati di progetto viene indicato il limite tollerato dell'indice IRI; in assenza di indicazioni specifiche, vale il valore riportato nel seguito:

- Strade extraurbane principali: < 3,8 mm/m
- Strade extraurbane secondarie: < 4,5 mm/m.

Le misure profilo longitudinale dovranno essere eseguite in un periodo di compreso tra il 10° ed il 90° giorno dall'apertura al traffico, utilizzando l'apparecchiatura ARAN e dovranno essere effettuate con un "passo di misura" di 10 cm.

Per la valutazione della caratteristica di regolarità superficiale si farà riferimento ai valori medi, ricavati dai valori puntuali relativi a ciascuna "tratta omogenea" in cui è possibile suddividere la tratta misurata; per "tratte omogenee" si intendono quei tratti di pavimentazione, nei quali ricadono almeno 4 valori dell'indicatore e per cui i valori dell'indicatore sono distribuiti statisticamente secondo una distribuzione "normale".

I valori medi di IRI ricavati per ciascuna tratta omogenea dovranno risultare in accordo con le prescrizioni sopra riportate.

Le tratte omogenee saranno individuate da un programma di calcolo collegato al programma di restituzione dei dati di regolarità.

A discrezione della Direzione Lavori potrà essere richiesto il rilevamento dell'Indice CP (Coefficiente di Planarità), calcolato a partire dal profilo longitudinale della pavimentazione opportunamente filtrato per separare i diversi campi di lunghezze d'onda :

| Campi di lunghezza<br>D'onda | Intervento con strato di<br>superficie steso su tutta<br>la carreggiata |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Fino a 2,5 m. :              | CP2,5 < 0,8 mm                                                          |
| Da 2,5 m. a 10 m. :          | CP10 < 1,6 mm                                                           |
| Da 10 m. a 40 m. :           | CP40 < 3,2 mm                                                           |

Per la valutazione della caratteristica di regolarità superficiale, nel caso di utilizzo dell'indice CP, si farà riferimento ai tre valori CP2,5-CP10-CP40 per tratte da 100 m. di lunghezza: i valori dovranno risultare in accordo con le prescrizioni sopra riportate.

### ***Controlli prestazionali e relative penali***

Gli strati eventualmente compromessi (che presentano ad esempio: anomalie di stesa o di compattazione, perdite di materiale, giunti longitudinali o giunti trasversali di ripresa mal eseguiti, aperti o sgranati) devono essere rimossi e ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La D.L. valuterà l'applicazione delle penali, tenendo anche presente le segnalazioni dell'Impresa, trasmesse, relative ad eventi particolari, non riconducibili a responsabilità dell'Impresa, che hanno condizionato la buona riuscita dei Lavori.

#### **1.1.30 Controlli**

La D.L. potrà effettuare in contraddittorio, in ogni momento a suo insindacabile giudizio, in cantiere (alla stesa) ed in impianto, prelievi, controlli, misure e verifiche sia sui singoli componenti della miscela che sul prodotto finito, sulle attrezzature di produzione, accessorie e di messa in opera.

Il controllo della qualità dei conglomerati bituminosi e della loro posa in opera sarà effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela e sulle carote estratte dalla pavimentazione.

Ogni prelievo è costituito da due campioni: un campione viene utilizzato per i controlli presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Per le prove sui singoli componenti e sulla miscela, ogni campione è costituito da una latta di 5 kg di conglomerato bituminoso sfuso prelevato dalla vibro finitrice o da un tassello 40x40 cm prelevato successivamente alla rullatura.

Per le prove relative al prodotto finito, inteso come steso e compattato, ogni campione è costituito da n° 3 carote prelevate successivamente alla rullatura.

Per le prove sui singoli componenti e sulla miscela, potranno altresì essere eseguite a insindacabile giudizio della Direzione lavori anche sul prodotto finito.

Per i differenti conglomerati bituminosi impiegati la Direzione lavori, a suo insindacabile giudizio, eseguirà controlli relativi ai requisiti della miscela (§0), di seguito riepilogati:

- granulometria
- contenuto dei vuoti
- rivestimento e omogeneità
- sensibilità all'acqua
- resistenza all'abrasione dei pneumatici chiodati
- resistenza alla deformazione permanente ovvero Resistenza alla deformazione permanente nella prova di compressione triassiale
- contenuto di legante
- valori di rigidità
- resistenza alla fatica

e controlli relativi ai requisiti sul prodotto finito (§0), di seguito riepilogati:

- contenuto dei vuoti (vuoti residui in opera)
- regolarità della superficie di transito

Per i conglomerati bituminosi impiegati per strati aventi funzione di usura, la Direzione lavori, a suo insindacabile giudizio, eseguirà gli ulteriori controlli:

- resistenza alla frammentazione - Prova Los Angeles
- resistenza al gelo e disgelo
- resistenza all'abrasione
- valore di levigabilità VL e VLMix
- coefficiente di imbibizione.

In caso di non rispondenza dei suddetti parametri alle prescrizioni, potranno essere effettuate ulteriori indagini e prove a carico dell'Appaltatore, da concordare con la Direzione Lavori.

#### **1.1.31 Penali**

I valori di accettazione delle miscele e del prodotto finito riportati negli elaborati progettuali e nelle voci precedenti del presente capitolato sono da intendersi già comprensive delle tolleranze collegate all'esecuzione delle prove e agli eventuali passaggi intermedi che si verificano prime delle prove stesse.

Eventuali deficienze riscontrate nelle caratteristiche delle miscele o nel prodotto finito potranno essere considerate, a giudizio della Direzione Lavori, accettabili sotto penale entro determinati limiti, ovvero non accettabili.

Le miscele o i prodotti finiti non ritenuti accettabili sulla base dei controlli eseguiti, dovranno essere completamente rimossi e sostituiti con altri di caratteristiche accettabili, a totale onere dell'Impresa.

Le detrazioni potranno essere applicate solo ed esclusivamente se, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, le nuove opere risultate non rispondenti alle norme, non costituiscono un pericolo per il transito o una deficienza tecnica intollerabile. In caso contrario l'Impresa esecutrice dovrà provvedere a propria cura e spese alla totale rimozione dei conglomerati interessati.

Tutte le detrazioni definite nel seguito sono cumulabili, fino ad un massimo complessivo del 30% del relativo prezzo di elenco.

#### **Requisito della miscela: granulometria**

Previa accettazione da parte della Direzione Lavori della miscela non conforme, verrà applicata una detrazione del 2,0% sul relativo prezzo di elenco per ognuno dei seguenti casi:

- passante al setaccio 1,4 D inferiore a 100%
- passante al setaccio D esterno ai limiti prescritti
- passante al setaccio 2 mm esterno ai limiti prescritti
- passante al setaccio 0,063 mm esterno ai limiti prescritti.

Qualora la granulometria risultasse esterna alla soglia di non accettabilità appresso specificata, il lavoro non potrà essere accettato da parte della Direzione lavori e l'Impresa dovrà procedere, a proprio onere, all'asportazione completa con fresa dello strato per tutta la sua larghezza a alla successiva stesa di un nuovo strato; il nuovo strato sarà comunque soggetto alle stesse condizioni di controllo e agli stessi requisiti di regolarità precedentemente descritti.

Il valore della soglia di non accettabilità è :

- passante al setaccio 1,4 D: inferiore a 90%
- passante al setaccio D inferiore a 80%

- passante al setaccio 2 mm: superiore al 70% o inferiore al 5%
- passante al setaccio 0,063 mm: superiore al 14%.

**Requisito della miscela: contenuto dei vuoti**

Previa accettazione da parte della Direzione Lavori della miscela non conforme, verrà applicata una detrazione 3,0% sul prezzo di elenco per ogni punto percentuale, o frazione, di vuoti in più rispetto ai valori massimi prescritti o in meno rispetto ai valori minimi prescritti.

**Requisito della miscela: sensibilità all'acqua**

Previa accettazione da parte della Direzione Lavori della miscela non conforme, verrà applicata una detrazione del 5,0% sul relativo prezzo di elenco se il rapporto minimo di resistenza alla trazione indiretta risulta di categoria ITSR differente dal valore prescritto.

**Requisito della miscela: resistenza all'abrasione dei pneumatici chiodati**

Previa accettazione da parte della Direzione Lavori della miscela non conforme, verrà applicata una detrazione del 5,0% sul relativo prezzo di elenco se il valore massimo di abrasione risulta di categoria differente dal valore prescritto.

**Requisito della miscela: resistenza alla deformazione permanente**

Previa accettazione da parte della Direzione Lavori della miscela non conforme, verrà applicata una detrazione del 5,0% sul relativo prezzo di elenco se il valore di resistenza alla deformazione permanente risulta di categoria differente dal valore prescritto.

**Requisito della miscela: resistenza alla deformazione permanente nella prova di compressione triassiale**

Previa accettazione da parte della Direzione Lavori della miscela non conforme, verrà applicata una detrazione del 5,0% sul relativo prezzo di elenco se il valore di resistenza alla deformazione permanente risulta di categoria differente dal valore prescritto.

**Requisito della miscela: contenuto di legante**

Previa accettazione da parte della Direzione Lavori della miscela non conforme, verrà applicata una detrazione del 5,0% sul relativo prezzo di elenco per ogni punto percentuale, o frazione, in meno rispetto al valore minimo prescritto, o in più rispetto al valore massimo prescritto.

**Requisito della miscela: valori di rigidezza**

Previa accettazione da parte della Direzione Lavori della miscela non conforme, verrà applicata una detrazione del 5,0% sul relativo prezzo di elenco se il valore di rigidezza risulta di categoria inferiore al valore minimo prescritto o maggiore al valore massimo prescritto.

**Requisito della miscela: resistenza alla fatica**

Previa accettazione da parte della Direzione Lavori della miscela non conforme, verrà applicata una detrazione del 5,0% sul relativo prezzo di elenco se il valore di resistenza alla fatica risulta di categoria differente al valore prescritto.

**Requisito sul prodotto finito: contenuto dei vuoti**

Previa accettazione da parte della Direzione Lavori del prodotto finito non conforme verrà applicata una detrazione del 3,0% sul prezzo di elenco per ogni punto percentuale, o frazione, di vuoti in più rispetto ai valori prescritti.

Qualora il valore del contenuto di vuoti in opera per ciascuna tratta sia superiore alla soglia di non accettabilità appresso specificata, il lavoro non potrà essere accettato da parte della Direzione lavori e l'Impresa dovrà procedere, a proprio onere, all'asportazione completa con fresa dello strato per tutta la sua larghezza a alla successiva stesa di un nuovo strato; il nuovo strato sarà comunque soggetto alle stesse condizioni di controllo e agli stessi requisiti di regolarità precedentemente descritti.

Il valore della soglia di non accettabilità è :

- conglomerato bituminoso aperto per strato con funzione di base:  $\leq 13,5\%$
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di collegamento (binder):  $\leq 12,0\%$
- conglomerato bituminoso chiuso per strato con funzione di usura:  $\leq 12,0\%$
- conglomerato bituminoso semichiuso per strato con funzione di usura:  $\leq 12,0\%$ .

**Requisito sul prodotto finito: regolarità della superficie di transito**

Nel seguito vengono riportate le penali inerenti la regolarità della superficie di transito, differenziandole in base al metodo di controllo impiegato.

## **Regolo**

Qualora il valore dello scostamento massimo per ciascuna tratta non soddisfi le condizioni richieste, verrà applicata una detrazione del 15% sul prezzo di elenco dello strato con funzione di usura (quello a diretto contatto con i pneumatici), previa accettazione del lavoro da parte della Direzione lavori.

Qualora il valore scostamento massimo per ciascuna tratta sia superiore alla soglia di non accettabilità appresso specificata, il lavoro non potrà essere accettato da parte della Direzione lavori e l'Impresa dovrà procedere, a proprio onere, all'asportazione completa con fresa dello strato per tutta la sua larghezza a alla successiva stesa di un nuovo strato; il nuovo strato sarà comunque soggetto alle stesse condizioni di controllo e agli stessi requisiti di regolarità precedentemente descritti.

Il valore della soglia di non accettabilità è :

- scostamento = 7,5 mm/m.

## **Indice IRI**

Qualora il valore medio dell'indice IRI per ciascuna tratta omogenea, ovvero uno o entrambi i valori CP2,5-CP10 per tratte da 100 m, non soddisfi le condizioni richieste, verrà applicata una detrazione del 15% sul prezzo di elenco dello strato con funzione di usura (quello a diretto contatto con i pneumatici), previa accettazione del lavoro da parte della Direzione lavori.

Qualora il valore dell'indice IRI per ciascuna tratta omogenea ovvero uno o entrambi i valori CP2,5-CP10 per tratte da 100 m siano superiori alla soglia di non accettabilità appresso specificata, il lavoro non potrà essere accettato da parte della Direzione lavori e l'Impresa dovrà procedere, a proprio onere, all'asportazione completa con fresa dello strato per tutta la sua larghezza a alla successiva stesa di un nuovo strato; il nuovo strato sarà comunque soggetto alle stesse condizioni di controllo e agli stessi requisiti di regolarità precedentemente descritti.

I valori della soglia di non accettabilità sono :

- IRI = 5,0 mm/m.
- CP2,5 = 1,6 mm
- CP10 = 3,2 mm

## **Resistenza alla frammentazione - Prova Los Angeles**

Qualora il valore della Resistenza alla frammentazione per ciascuna tratta non soddisfi le condizioni richieste, verrà applicata una detrazione del 3% per ogni punto o parte di punto superiori al limite di accettazione, sul prezzo di elenco dello strato con funzione di usura (quello a diretto contatto con i pneumatici), previa accettazione del lavoro da parte della Direzione lavori.

## **Resistenza al gelo e disgelo**

Qualora il valore della Resistenza al gelo e disgelo per ciascuna tratta non soddisfi le condizioni richieste, verrà applicata una detrazione del 3% per ogni punto o parte di punto superiori al limite di accettazione, sul prezzo di elenco dello strato con funzione di usura (quello a diretto contatto con i pneumatici), previa accettazione del lavoro da parte della Direzione lavori.

## **Resistenza all'abrasione**

Qualora il valore della Resistenza all'abrasione per ciascuna tratta non soddisfi le condizioni richieste, verrà applicata una detrazione del 3% per ogni punto o parte di punto superiori al limite di accettazione, sul prezzo di elenco dello strato con funzione di usura (quello a diretto contatto con i pneumatici), previa accettazione del lavoro da parte della Direzione lavori.

## **Valore di levigabilità VL e VLmix**

Qualora il valore di levigabilità per ciascuna tratta non soddisfi le condizioni richieste, verrà applicata una detrazione del 3% per ogni punto o parte di punto superiori al limite di accettazione, sul prezzo di elenco dello strato con funzione di usura (quello a diretto contatto con i pneumatici), previa accettazione del lavoro da parte della Direzione lavori.

### **Coefficiente di imbibizione**

Qualora il valore del Coefficiente di imbibizione per ciascuna tratta non soddisfi le condizioni richieste, verrà applicata una detrazione del 3% sul prezzo di elenco dello strato con funzione di usura (quello a diretto contatto con i pneumatici), previa accettazione del lavoro da parte della Direzione lavori.

### **Coefficiente di forma**

Qualora il valore del Coefficiente di forma per ciascuna tratta non soddisfi le condizioni richieste, verrà applicata una detrazione del 2% sul prezzo di elenco dello strato con funzione di usura (quello a diretto contatto con i pneumatici), previa accettazione del lavoro da parte della Direzione lavori.

### **Equivalente in sabbia**

Qualora il valore dell'equivalente in sabbia per ciascuna tratta non soddisfi le condizioni richieste, verrà applicata una detrazione del 3% sul prezzo di elenco dello strato con funzione di usura (quello a diretto contatto con i pneumatici), previa accettazione del lavoro da parte della Direzione lavori.

### **Spogliamento in acqua**

Qualora il valore dello Spogliamento in acqua per ciascuna tratta non soddisfi le condizioni richieste, verrà applicata una detrazione del 5% sul prezzo di elenco dello strato con funzione di usura (quello a diretto contatto con i pneumatici), previa accettazione del lavoro da parte della Direzione lavori.

### ***Norme per la misurazione e valutazione dei lavori***

Nell'ambito di un appalto a misura, le presenti norme per la misurazione e valutazione dei lavori saranno impiegate direttamente nelle voci di contabilità.

Nell'ambito di un appalto a corpo, le presenti norme per la misurazione e valutazione dei lavori saranno impiegate per la valutazione della percentuale di corpo eseguita e da contabilizzare.

I quantitativi di conglomerato bituminoso fornito e steso vengono valutati a peso. Si precisa che la determinazione del peso lordo e della tara dovrà sempre essere effettuata presso un peso pubblico o comunque accettato dalla Direzione Lavori e con la seguente frequenza:

- peso lordo: per ogni autocarro e per ogni viaggio
- tara: una al giorno per ogni autocarro utilizzato

Le pesature di cui sopra, dovranno essere effettuate in contraddittorio fra l'Impresa e il personale provinciale, salvo differenti disposizioni della Direzione Lavori.

Il prezzo di elenco compensa i magisteri, i costi di pesatura, anche per le eventuali maggiori distanze di trasporto occorrenti per raggiungere un peso pubblico sia durante la determinazione del peso lordo che della tara, i noli, ogni onere per la pulizia e la depolverizzazione del piano di posa, confezione e stesa dei relativi conglomerati bituminosi alle temperature prescritte, il rigoroso livellamento e cilindatura nello spessore prescritto secondo il piano stradale finito.

Si intende esclusa solo la fornitura e posa in opera del legante di ancoraggio.

## **Art.51 Segnaletica orizzontale**

### ***51.1 Normativa***

Si richiama la principale normativa relativa alla segnaletica orizzontale:

- D. Lgs 30 aprile 1992, n° 285 e s.m.i. (Nuovo Codice della Strada)
- D.P.R. 16 dicembre 1992, n° 495 e s.m.i. (Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada)
- Direttiva prot. 4867 del 5 agosto 2013 (Istruzioni e linee guida per la fornitura e posa in opera di segnaletica stradale)
- D.M. 10 luglio 2002 (Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo)
- UNI EN 1423 (Materiali per segnaletica orizzontale - Materiali da postspruzzare - Microsfere di vetro, granuli antiderapanti e loro miscele).

### ***51.2 Premessa***

La segnaletica orizzontale da utilizzare come guida ottica presente sul tracciato stradale ed impiegante materiali con formulazioni e tipologie applicative diverse, deve rispondere a precise richieste comportamentali e prestazionali in funzione del suo posizionamento. La classificazione per livelli applicativi indirizza all'uso preciso di materiali da utilizzare per segnaletica orizzontale le cui proprietà rispondono a differenti standard di sicurezza.

Pertanto l'impiego di un materiale viene individuato in base a determinate condizioni: nebbia, pioggia, neve, galleria, andamento plano-altimetrico del tracciato presenti nella zona in cui si deve operare.

L'Appaltatore, prima e durante i lavori, deve essere in grado di operare conoscendo i supporti su cui intervenire, i materiali da utilizzare e i macchinari con cui effettuare la messa in opera secondo quanto riportato nella Norma UNI 11154.

Qualsiasi tipo di segnaletica orizzontale da realizzare deve essere conforme a quanto stabilito dal nuovo Codice della Strada (Dlgs 285 del 30/04/1992 e s.m.i.), dal suo Regolamento d'esecuzione e d'attuazione (D.P.R. n° 495 del 16/12/92 e s.m.i.), dagli elaborati di Progetto e dal presente Capitolato Speciale di Appalto.

Le caratteristiche dei materiali devono essere comunque verificate tutte le volte che il Committente lo riterrà necessario ed in qualsiasi fase della fornitura e/o esecuzione dei lavori.

### **51.3 Classificazione dei materiali per segnaletica orizzontale**

I materiali da utilizzare per la segnaletica orizzontale sono classificati nel seguente modo:

a) Vernici:

Possono essere di due tipologie:

1) idropitture con microsfere di vetro postspruzzate;

La idropittura è un prodotto verniciante liquido costituito da una miscela di resina e plastificanti, pigmenti e materiali riempitivi il tutto contenuto in una sospensione a base d'acqua.

2) pitture a freddo con microsfere di vetro postspruzzate;

La pittura a freddo è un prodotto verniciante liquido costituito da una miscela di resine e plastificanti, da pigmenti e materiali riempitivi; il tutto disperso in diluenti e solventi idonei.

b) Termoplastico con microsfere di vetro premiscelate e postspruzzate:

il materiale termoplastico deve essere costituito da una miscela di resine idrocarburiche sintetiche plastificate con olio minerale, da pigmenti e aggregati, da microsfere di vetro, premiscelate e postspruzzate, da applicare a spruzzo e/o per estrusione a caldo.

c) Laminati elastoplastici (nastro stradale elastoplastico preformato)

### **51.4 Caratteristiche dei materiali**

Vengono di seguito definiti i requisiti, in base a quanto previsto dalla normativa UNI EN 1436, ai quali tutti i prodotti impiegati nei servizi di segnaletica orizzontale, devono ottemperare per tutta la loro vita funzionale.

Si definisce vita utile/funzionale un periodo di anni 2 dopo la posa con l'uso di vernici a solvente e di anni 1 con vernici ad acqua.

L'Appaltatore prima dell'espletamento della prestazione deve presentare la Dichiarazione di prestazione sui materiali impiegati.

Valori prestazionali minori a quelli richiesti sono da considerare insufficienti a garantire il mantenimento degli standard di sicurezza previsti.

È facoltà del Direttore dei Lavori al fine di verificare i parametri prestazionali del materiale da porre in opera, richiedere all'Appaltatore e/o eseguire per proprio conto dei provini della segnaletica.

Questi provini sono costituiti da lamierini metallici, delle dimensioni di cm 30 x 100, sui quali sarà posto in opera il materiale destinato alla segnaletica orizzontale. Saranno eseguiti rilievi della visibilità notturna (valori RL), di derapaggio (SRT) e del colore.

Gli standard prestazionali richiesti sono:

- Colore;
- Retroriflessione (Visibilità notturna);
- Resistenza allo slittamento SRT Skid Resistance Tester (resistenza al derapaggio);
- Tempo di essiccazione.

Le microsfere di vetro impiegate per la postspruzzatura devono essere marcate CE in conformità alla norma UNI EN 1423.

#### **51.4.1 Colore**

Il colore della vernice dovrà essere bianco o giallo, secondo le indicazioni degli elaborati progettuali o le indicazioni della Direzione Lavori.

Il colore dei prodotti di segnaletica orizzontale è la sensazione cromatica percepita dall'osservatore; viene definito mediante le coordinate di cromaticità riferite al diagramma colorimetrico standard CIE (ISO/CIE 10526 – 1991).

I colori dei prodotti di segnaletica orizzontale di tipo a, b e c devono rientrare, per tutta la loro vita funzionale, all'interno delle zone determinate dalle coordinate cromatiche, rilevate secondo le metodologie di cui ai successivi articoli e riportate nella tabella seguente:

| Colore                                                                                                                                         | Vertici (*) |       |       |       |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                                                                                                |             | 1     | 2     | 3     | 4     |
| Bianco<br>(materiali tipo a,b,c)                                                                                                               | x           | 0.355 | 0.305 | 0.285 | 0.335 |
|                                                                                                                                                | y           | 0.355 | 0.305 | 0.325 | 0.375 |
| Giallo (classe Y1)<br>(materiali tipo a,b,c)                                                                                                   | x           | 0.443 | 0.545 | 0.465 | 0.389 |
|                                                                                                                                                | y           | 0.399 | 0.455 | 0.535 | 0.431 |
| Giallo (classe Y2)<br>(materiali tipo a,b,c)                                                                                                   | x           | 0.494 | 0.545 | 0.465 | 0.427 |
|                                                                                                                                                | y           | 0.427 | 0.455 | 0.535 | 0.483 |
| Geometria di lettura: 45°/0°, illuminazione a (45°+5°) e misura a (0°±1°)                                                                      |             |       |       |       |       |
| Nota: per il giallo la classe Y1 si riferisce alla segnaletica permanente e la classe Y2 si riferisce alla segnaletica provvisoria di cantiere |             |       |       |       |       |
| (*) valori definiti secondo il diagramma colorimetrico standard CIE (ISO/CIE 10526 – 1991)                                                     |             |       |       |       |       |

#### 51.4.2 Retroriflessione: visibilità notturna in condizioni di asciutto

La retroriflessione della segnaletica orizzontale è determinata dall'illuminazione artificiale della segnaletica stessa e viene definita dal valore del coefficiente di luminosità retro riflessa RL.

Il valore minimo del coefficiente di luminosità retroriflessa (RL) in condizioni di superficie stradale asciutta, rilevato secondo la metodologia di cui ai successivi articoli, deve essere per i prodotti di segnaletica orizzontale di tipo a, b e c al momento della posa:

| Tipo di materiale e colore                                                        |        | Valore minimo RL (mcd.m-2.lux-1) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------|
| a, b, c                                                                           | Bianco | 150                              |
| a, b, c (classe Y1)                                                               | Giallo | 150                              |
| a, b, c (classe Y2)                                                               | Giallo | 150                              |
| Nota: per il giallo la classe Y2 è intesa per segnaletica provvisoria di cantiere |        |                                  |

Il valore minimo del coefficiente di luminosità retroriflessa (RL) in condizioni di superficie stradale asciutta, rilevato secondo la metodologia di cui ai successivi articoli, deve essere per i prodotti di segnaletica orizzontale di tipo a, b e c per tutta la loro vita funzionale di:

| Tipo di materiale e colore                                                        |        | Valore minimo RL (mcd.m-2.lux-1) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------|
| a, b, c                                                                           | Bianco | 110                              |
| a, b, c (classe Y1)                                                               | Giallo | 110                              |
| a, b, c (classe Y2)                                                               | Giallo | 110                              |
| Nota: per il giallo la classe Y2 è intesa per segnaletica provvisoria di cantiere |        |                                  |

#### 51.4.3 Resistenza allo slittamento SRT Skid Resistance Tester (resistenza al derapaggio);

La segnaletica orizzontale deve possedere nelle sue caratteristiche una resistenza al derapaggio creato dalla interazione tra il pneumatico ed il prodotto segnaletico in condizioni sfavorevoli.

Il valore minimo, rilevato secondo le metodologie di cui ai successivi articoli, deve essere per i prodotti di segnaletica orizzontale di tipo a, b e c e per tutta la loro vita funzionale di:

| Classe                                               | Valore SRT minimo |
|------------------------------------------------------|-------------------|
| S1                                                   | SRT ≥45           |
| Nota: SRT (British portable Skid Resistance Tester). |                   |

#### 51.4.4 Tempo di essiccazione

Il tempo di essiccazione rilevato secondo le metodologie di cui al successivo articolo, deve rientrare nei tempi di seguito indicati.

**Vernici:**

La vernice applicata sulla superficie stradale (manto bituminoso, manto bituminoso drenante, manto in conglomerato cementizio), alla temperatura dell'aria compresa tra +10°C e + 40°C ed umidità relativa non superiore al 70%, deve asciugarsi entro 15 minuti dall'applicazione.

Trascorso tale periodo di tempo la pittura non deve sporcare o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

Le idropitture devono essere impiegate con una temperatura dell'aria superiore a 10° e con un'umidità relativa inferiore all' 80%.

### **Termoplastico**

La vernice applicata sulla superficie autostradale (manto in conglomerato bituminoso, manto in conglomerato bituminoso drenante, manto in conglomerato cementizio), alla temperatura dell'aria compresa tra +10°C e + 40°C e umidità relativa non superiore al 70%, deve solidificarsi entro 30 secondi per lo spruzzato ed entro 180÷240 secondi per l'estruso dell'applicazione.

Trascorso tale periodo di tempo la pittura non deve sporcare o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

In presenza di superfici umide e/o con umidità relativa superiore al 70%, a insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, l'applicazione della segnaletica deve essere preceduta da una fase d'asciugatura della pavimentazione (termoriscaldatura) al fine di garantire una perfetta adesione del prodotto.

### **Laminati elastoplastici**

La completa essiccazione del primer, al fine di facilitare l'adesione del prodotto alla pavimentazione, deve avvenire entro 15 minuti dall'applicazione.

Dopo la rullatura i laminati devono essere immediatamente transitabili.

#### **51.4.5 Tolleranze**

Le tolleranze ammesse sono le seguenti:

- Colore: Non sono ammessi valori al di fuori delle zone colorimetriche prescritte nel presente articolo;
- Retroriflessione: Non sono ammessi valori inferiori a quanto previsto nel presente articolo;
- Resistenza al derapaggio: Non sono ammessi valori inferiori a quanto previsto nel presente articolo;
- Tempo d'essiccazione: Sono previste le seguenti tolleranze:
  - Vernici: la tolleranza ammessa rispetto a quanto previsto nel precedente paragrafo è di + 5 minuti;
  - Termoplastico: la tolleranza ammessa rispetto a quanto previsto nel precedente paragrafo è di + 10 secondi per lo spruzzato e di + 60 secondi per l'estruso;
  - Laminati elastoplastici: la tolleranza ammessa rispetto a quanto previsto nel precedente paragrafo è di + 5 minuti.

### ***Laminati elastoplastici (prefabbricati conformabili)***

La striscia laminata deve essere costituita da laminati elastoplastici, autoadesivi costituiti da polimeri d'alta qualità, contenenti microgranuli di materiale speciale ad alto potere antisdrucchiolo, di pigmenti stabili nel tempo e con microsfere di vetro o di ceramica con ottime caratteristiche di rifrazione ed ad elevata resistenza all'usura. Devono essere inoltre impermeabili, idrorepellenti, antiderapanti, resistenti alle soluzioni saline, alle escursioni termiche, all'abrasione e non devono scolorire al sole.

I laminati devono essere facilmente applicabili su qualunque tipo di superficie: manto bituminoso, manto bituminoso drenante, manto in conglomerato cementizio

La scelta del laminato, tipo C2 o C3, incassato su pavimentazione nuova o applicato su pavimentazioni esistenti, deve essere effettuata in base alla vita funzionale prevista del manto bituminoso. Potranno essere posti in opera mediante i procedimenti seguenti:

- incassandoli in pavimentazioni nuove ad addensamento non ancora completamente ultimato e con temperatura compresa tra i 50° e i 70°.
- potrà essere effettuato, se ordinato dalla Direzione Lavori, anche su pavimentazioni realizzate già da tempo, riscaldando la superficie d'incasso con idonea attrezzatura munita di lampade a raggi infrarossi in grado di riscaldare il supporto alle temperature sopra indicate.
- su pavimentazioni esistenti, preventivamente pulite, utilizzando del primer per facilitarne l'adesione. Prima di applicare il laminato il primer deve essere completamente essiccato. Dopo l'applicazione deve essere pressato con l'impiego di un rullo costipatore, a ruote metalliche, d'adeguato peso e dimensioni accettato dalla Direzione Lavori.

L'incasso per i primi due modi deve essere realizzato con l'impiego di un rullo costipatore, a ruote metalliche, d'adeguato peso e dimensioni accettato dalla Direzione Lavori.

L'applicazione dei laminati deve avvenire con l'impiego d'idonea attrezzatura, approvata dalla Direzione Lavori, automatica e semovente dotata di puntatore regolabile, rulli di trascinamento del laminato e lame da taglio comandate automaticamente.

Le frecce, le lettere e le zebrature saranno posate manualmente e successivamente sottoposte a rullatura.

### ***Vita funzionale minima***

I prodotti vernicianti impiegati dovranno garantire una vita funzionale minima, mantenendo i valori richiesti sopradetti per ogni caratteristica richiesta (colore, visibilità notturna, resistenza al derapaggio), riportata nella tabella sottostante:

| Tipo di materiale          | vita funzionale minima                                        |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------|
| a) Vernici                 | 12 mesi per vernici ad acqua<br>2 anni per vernici a solvente |
| b) Termoplastico           | 12 mesi                                                       |
| c) Laminati elastoplastici | 6 anni                                                        |

Durante tutto il periodo di vita funzionale l'Appaltatore provvederà, a sua cura e spese a tutti i ripristini e rifacimenti che si rendono necessari a causa della carenza anche di una sola delle caratteristiche richieste.

### ***Controlli standard prestazionali dei materiali***

I controlli previsti degli standard prestazionali dei materiali, devono essere effettuati al fine di verificare il mantenimento dei valori richiesti per tutta la vita funzionale.

Tali verifiche saranno effettuate tutte le volte che la Committente lo riterrà opportuno.

Queste devono avvenire in contraddittorio con l'Appaltatore, qualora questo non si presenti, l'avvenuto prelievo o verifica sarà comunicata dal Direttore dei Lavori all'Appaltatore stesso successivamente con espressa scrittura che indichi i termini di riferimento del luogo in cui è stata effettuata la prova.

Saranno eseguiti rilievi della retroriflessione (valori RL), di derapaggio (SRT) e del colore. La segnaletica orizzontale, a partire dalla posa in opera, deve essere efficiente, per tutto il periodo della sua vita funzionale, sia in termini di visibilità notturna, sia di antiscivolosità, ecc..

Le prove a cui saranno sottoposti i prodotti saranno eseguite in cantiere con strumentazioni portatili in sito ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori e riguarderanno:

- colore
- retroriflessione
- resistenza al derapaggio

#### **51.4.6 Colore**

I controlli delle coordinate cromatiche verranno eseguiti, come previsto dall'allegato C della UNI EN1436, con uno strumento dotato di una sorgente luminosa avente una distribuzione spettrale del tipo D65, come definito dalla norma ISO/CIE 10526.

La configurazione geometrica di misura da impiegare deve essere la 45/0, con un angolo di illuminazione di  $45^\circ \pm 5^\circ$  e un angolo di osservazione di  $0^\circ \pm 10^\circ$ .

Gli angoli si intendono misurati rispetto alla normale alla superficie della segnaletica.

La superficie minima misurata deve essere di 5 cm<sup>2</sup>.

Per delle superfici molto rugose, la superficie di misurazione deve essere superiore a 5 cm<sup>2</sup>, ad esempio 25 cm<sup>2</sup>.

Il valore delle coordinate tricromatiche deve essere determinato, in funzione della tipologia della segnaletica e più precisamente:

- linee longitudinali: deve risultare dalla media di tre sondaggi eseguiti nel tratto scelto per il controllo; in ogni sondaggio devono essere effettuate minimo tre letture dei valori delle coordinate cromatiche.
- Simboli: per ogni simbolo, il valore delle coordinate tricromatiche, sarà dato dalla media di cinque letture, in punti diversi.
- Lettere: per ogni lettera, il valore delle coordinate tricromatiche, sarà dato dalla media di tre letture, in punti diversi.
- linee trasversali: per ogni striscia trasversale, il valore delle coordinate tricromatiche, sarà dato dalla media di cinque letture, in punti diversi.

#### **51.4.7 Retroriflessione**

I controlli dei valori di retroriflessione verranno eseguiti con apparecchi che utilizzino la geometria stabilita dalla UNI EN1436 allegato B, con le seguenti principali caratteristiche:

- illuminante A analoga a quella definita dalla ISO/CIE 10526;
- superficie minima di misurazione 50 cm<sup>2</sup>;
- angolo di osservazione  $\alpha = 2.29^\circ$
- angolo di illuminazione  $\varepsilon = 1.24^\circ$

Le condizioni di misurazione normalizzata sono concepite per simulare una distanza visiva di 30 m, per il conducente di un veicolo adibito a trasporto passeggeri, con l'altezza dell'occhio di 1,2 m e proiettori montati ad altezza di 0,65 m sopra la superficie stradale.

Il valore di retroriflessione deve essere determinato, in funzione della tipologia della segnaletica e delle condizioni della superficie stradale come previsto nella UNI EN 1436 allegato B e più precisamente:

- linee longitudinali: deve risultare dalla media di tre sondaggi eseguiti nel tratto scelto per il controllo (tratto riferito ai rapportini giornalieri e/o ordinativi di lavoro). In ogni sondaggio devono essere effettuate un minimo di cinque letture dei valori di retroriflessione. Il valore di ciascun sondaggio sarà dato dalla media delle letture in cinque punti diversi;
- simboli: per ogni simbolo il valore di retroriflessione sarà dato dalla media delle letture in cinque punti diversi;
- lettere: per ogni lettera il valore di retroriflessione sarà dato dalla media delle letture in tre punti diversi;
- strisce trasversali: per ogni striscia trasversale il valore di retroriflessione sarà dato dalla media delle letture in cinque punti diversi.

#### **51.4.8 Resistenza al derapaggio**

I controlli dei valori di resistenza al derapaggio verranno eseguiti con l'apparecchio "Skid Resistance Tester ", come previsto nella UNI EN 1436 allegato D, consistente in un pendolo oscillante accoppiato ad un cursore di gomma nella sua estremità libera. Lo strumento in oggetto rileva la perdita di energia del pendolo, causata dalla frizione del cursore in gomma su una data area del segnale orizzontale, con risultato espresso in unità SRT.

Il valore della resistenza al derapaggio deve essere determinato con tre sondaggi per ogni tratto scelto per il controllo (tratto riferito ai rapportini giornalieri e/o ordinativi di servizio).

Il valore di resistenza al derapaggio sarà dato dalla media di cinque letture eseguite in ogni singolo punto scelto, nel tratto riferito ai rapportini giornalieri, se i valori rilevati non differiscono di più di tre unità; altrimenti devono essere effettuate misure successive finché si otterranno cinque valori che non differiscono di più di tre unità.

### **51.5 Esecuzione dei lavori**

La posa del materiale dipende dal tipo di prodotto da applicare al quale è associato una specifica attrezzatura. Per il controllo qualità dell'applicazione dei prodotti si deve fare riferimento alla UNI 11154.

Le superfici interessate dalla segnaletica orizzontale devono essere accuratamente pulite in modo da essere liberate da ogni impurità in grado di nuocere all'adesione dei materiali impiegati. E' vietata l'eliminazione di tracce di olio o grasso a mezzo di solventi.

L'applicazione dei materiali deve avvenire su superfici asciutte e deve essere effettuata, con mezzi meccanici idonei cercando inoltre di ridurre al minimo l'ingombro della carreggiata e quindi le limitazioni da imporre alla circolazione.

La posa in opera dei materiali per segnaletica orizzontale deve essere eseguita secondo i tracciati, le figure e le scritte preesistenti o stabiliti negli elaborati progettuali.

Comunque l'Appaltatore è tenuto a propria cura e spese, ad effettuare la rimozione ed il rifacimento della segnaletica giudicata non regolarmente eseguita anche per quanto concerne la sua geometria (dimensioni, intervalli, allineamenti ecc.) su ordine della DL. I materiali dovranno avere un potere coprente uniforme e tale da non far trasparire, in nessun caso, il colore della sottostante pavimentazione.

L'impresa è tenuta a sospendere la prestazione in caso di pioggia o umidità eccessiva del supporto (manto bituminoso) senza che nulla possa essere richiesto dall'Impresa stessa come danni per anomalo svolgimento dei lavori, in quanto il tempo contrattuale è definito tenendo conto di una ragionevole percentuale di tempo climatico ed umidità del supporto sfavorevole. Le strisce in genere, così come tutta la segnaletica orizzontale, potranno essere di ripasso o di primo impianto; l'Impresa, ovunque sia necessario, effettuerà il preventivo tracciamento secondo le dimensioni che saranno precisate dalla Direzione lavori; tale tracciamento dovrà essere eseguito con attrezzature idonee e personale qualificato in modo da ottenere un risultato di stesa geometricamente a perfetta regola d'arte. La cancellatura della segnaletica orizzontale, sia gratuita perché ad onere dell'Impresa, che a pagamento, dovrà essere eseguita con sistemi approvati dalla Direzione Lavori; l'Impresa avrà l'onere, senza ulteriori compensi, della pulizia delle superfici trattate.

Successivamente, nel caso si verificassero affioramenti delle strisce cancellate, l'Impresa sarà tenuta, a suo completo onere e carico, e ciò per tutto il periodo di garanzia previsto, ad eseguire gli opportuni interventi di ricancellatura.

L'Appaltatore dovrà predisporre dei rapportini giornalieri, dove dovrà riportare la tipologia e quantità del servizio eseguito, il personale ed i mezzi impiegati, lo stato del tempo e le osservazioni che riterrà opportuno sullo svolgimento del lavoro; tali rapportini dovranno essere compilati anche in caso di sospensione del servizio per maltempo, incidenti o altro.

I rapportini dovranno essere inviati giornalmente alla Direzione lavori; solamente su deroga del Direttore dei Lavori saranno accettati riepiloghi settimanali da inviare al termine della prestazione settimanale svolta.

### **51.6 Dimensioni geometriche**

Le dimensioni geometriche degli elementi della segnaletica orizzontale dovranno essere quelli indicati negli elaborati di progetto o indicati dalla Direzione Lavori, nel rispetto delle disposizioni del Regolamento d'esecuzione e d'attuazione d'esecuzione e d'attuazione dal nuovo Codice della Strada (D.P.R. n° 495 del 16/12/92 e s.m.i.), e più precisamente:

- disposizioni generali sui segnali orizzontali: art. 137;
- strisce longitudinali: art. 138;
- strisce di separazione dei sensi di marcia: art. 139;
- strisce di corsia: art. 140;
- strisce di margine della carreggiata: art. 141;
- strisce di raccordo: art. 142;
- strisce di guida sulle intersezioni: art. 143;
- strisce trasversali: art. 144;
- attraversamenti pedonali: art. 145;
- attraversamenti ciclabili: art. 146;
- frecce direzionali: art. 147;
- iscrizioni e simboli: art. 148;
- strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata: art. 149;
- presegnalamento di isole di traffico o di ostacoli entro la carreggiata: art. 150;
- strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico collettivo di linea: art. 151;
- altri segnali orizzontali: art. 152;

### **51.7 Penali**

Qualora i risultati dei controlli, ottenuti dalle prove predisposte, non fossero rispondenti a quanto prescritto dal presente Capitolato Speciale, dovranno essere applicati i seguenti provvedimenti:

- a) dichiarazione di prestazione: i materiali con valori di prestazione non conformi a quanto richiesto nel presente Capitolato Speciale, non potranno essere accettati;
- b) utilizzo di prodotti non accettati: la fornitura e l'impiego di prodotti non accettati dalla Committente comporterà il non pagamento della fornitura e dei lavori eseguiti. Qualora ordinato dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere a proprie spese alla cancellazione della segnaletica realizzata con materiale non accettato;
- c) vita utile della segnaletica orizzontale: durante il periodo della vita utile della segnaletica orizzontale, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, a tutti i ripristini e rifacimenti che si dovessero rendere necessari a causa della carenza, anche di una sola, delle caratteristiche prestazionali richieste, indicate nel presente Capitolato Speciale;
- d) colore, retroriflessione, resistenza al derapaggio: qualora si registrino scarti sui valori indicati nelle tabelle precedenti entro il  $\pm 10\%$  verrà applicata una penale pari al 20% dell'importo della prestazione, fatto salvo l'accettazione della Direzione Lavori. Qualora si registrino scarti sui valori indicati nelle tabelle precedenti oltre il  $\pm 10\%$ , l'Appaltatore è tenuto a propria cura e spese a effettuare la rimozione e il rifacimento della segnaletica giudicata non regolarmente eseguita;
- e) errata geometria per dimensioni e intervalli: qualora si registrino scarti sui valori delle dimensioni geometriche di cui al precedente paragrafo entro il  $\pm 3\%$  verrà applicata una penale pari al 20% dell'importo della prestazione, fatto salvo l'accettazione della Direzione Lavori. Qualora si registrino scarti sui valori delle dimensioni geometriche di cui al precedente paragrafo oltre il  $\pm 3\%$ , l'Appaltatore è tenuto a propria cura e spese a effettuare la rimozione e il rifacimento della segnaletica giudicata non regolarmente eseguita;
- f) errata geometria per allineamenti, scritte e simboli: qualora si registrino una non corretta esecuzione della segnaletica orizzontale, in merito ad allineamenti e posizione, scritte e simboli errati o colore, l'Appaltatore è tenuto a propria cura e spese a effettuare la rimozione e il rifacimento della segnaletica giudicata non regolarmente eseguita.

### **51.8 Norme per la misurazione e valutazione dei lavori**

Nell'ambito di un appalto a corpo, le presenti norme per la misurazione e valutazione dei lavori saranno impiegate per la valutazione della percentuale di corpo eseguita e da contabilizzare.