PROVINCIA DI MODENA

Area Lavori Pubblici

Direttore Ing. Alessandro Manni

Servizio Manutenzione Opere Pubbliche

telefono 059 209 623 fax 059 343 706

via Pietro Giardini 474/c Direzionale 70, 41124 Modena c.f. e p.i. 01375710363

centralino 059 209 111 www.provincia.modena.it provinciadimodena@cert.provincia.modena.it

Servizio Certificato UNI EN ISO 9001:2008 - Registrazione N. 3256 -A-

LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA DELLE STRADE PROVINCIALI FACENTI PARTE DELLA ZONA DI FRASSINORO - ANNO 2014 -

PROGETTO ESECUTIVO

RIFERIMENTO ELABORATO

PE005

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PROT. n°

CL.

DEL

FASC. SUB

SCALA

DATA Febbraio 2014

revisione	data	descrizione	redatto	controllato	approvato

F.to RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Luca Rossi

F.to PROGETTISTA

Geom. Franco Sarto

F.to COLLABORATORE ALLA PROGETTAZIONE E COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. Simone Battaglia

F.to DISEGNATORE

Patrizia Barani

Attesto che il presente documento è copia informatica conforme al documento originale formato da un supporto cartaceo conservato agli atti della Provincia di Modena ed è composto da n° 66 pagine

F.to RUP Dott. Luca Rossi

Provincia di Modena

Area Lavori pubblici - Servizio Manutenzione Opere Pubbliche
telefono 059 209 623 fax 059 343 706
via Pietro Giardini 474/c Direzionale 70, 41124 Modena c.f. e p.i. 01375710363
centralino 059 209 111 www.provincia.modena.it provinciadimodena@cert.provincia.modena.it
Servizio Certificato UNI EN ISO 9001:2008 - Registrazione N. 3256 -A-

Capitolato speciale d'appalto (parte normativa - lavori a misura- ribasso elenco prezzi) PER LAVORI DI IMPORTO INFERIORE A 150.000 Euro

LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA DELLE STRADE PROVINCIALI FACENTI PARTE DELLA ZONA DI FRASSINORO – ANNO 2014

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

(articolo 43 del regolamento di esecuzione ed attuazione D.P.R. 5 Ottobre 2010 n. 207)

		Euro
a)	Importo esecuzione lavorazioni (base d'asta)	48.600,00
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	900,00
1)	**Totale appalto**	**49.500,00**

	- rilievi, accertamenti e indagini……..……..…… - allacciamenti ai pubblici servizi…….....……..…….. - arrotondamenti ……..……..	1,93
	- imprevisti ……..……. - acquisizione aree e immobili……..…… - acquisti in economia……..…….… - accantonamento di cui all'art. 133 del D.Lgs.n.163/2006…..……	
	- spese tecniche……..…….....	578,07
	- spese per attività di consulenza o di supporto (frazionamento) …… - eventuali spese per commissioni giudicatrici……..……...	
	- spese per pubblicità e Contributo Autorità di Vigilanza ……..……..	30,00
	- spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche ...…..……... - previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici…….……..……..	
	- I.V.A. ed eventuali altre imposte…….……...	10.890,00
c)	**Somme a disposizione dell'amministrazione**	**11.500,00**
2)	**Totale progetto**	**61.000,00**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO 0
PARTE PRIMA 4
DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI 4
CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO 4
Art. 1 - Oggetto dell'appalto 4
Art. 2 - Ammontare dell'appalto 4
Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto 4
Art. 4 – Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili 5
Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili 5
CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE 5
Art. 6 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto 5
Art. 7 - Documenti che fanno parte del contratto 5
Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto 6
Art. 9 - Fallimento dell'appaltatore 6
Art. 10 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere 6
Art. 11 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione 6
Art. 12 – Sopralluogo e presa visione degli elaborati progettuali 6
CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE 6
Art. 13 - Consegna e inizio dei lavori 6
Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori 7
Art. 15 - Sospensioni e proroghe 7
Art. 16 - Penali in caso di ritardo – Premio di accelerazione (ipotesi solo eventuale e facoltativa) 7
Art. 17 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e crono programma (OMISSIS) 8
Art. 18 - Inderogabilità dei termini di esecuzione 8
Art. 19 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini 8
CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA 8
Art. 20 - Anticipazione 8
Art. 21 - Pagamenti in acconto 9
Art. 22 - Pagamenti a saldo 9
Art. 23 - Ritardi nei pagamenti 9
Art. 24 - Revisione prezzi 9
Art. 25 - Cessione del contratto e cessione dei crediti 9
CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI 9
Art. 26 - Lavori a misura 9
Art. 27 - Lavori a corpo 10
Art. 28 - Lavori in economia 10
Art. 29 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera 10
CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE 10
Art. 30 - Garanzia a corredo dell'offerta 10
Art. 31 – Cauzione definitiva 10
Art. 32 - Riduzione delle garanzie 11
Art. 33 - Assicurazione a carico dell'impresa 11
CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE 11
Art. 34 - Variazione dei lavori 11
Art. 35 - Varianti per errori od omissioni progettuali 12
Art. 36 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi 12
CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA 12
Art. 37 - Norme di sicurezza generali 12
Art. 38 - Sicurezza sul luogo di lavoro 12
Art. 39 - Piani di sicurezza 12
Art. 40 - Piano operativo di sicurezza 13
Art. 41 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza 13
CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO 13
Art. 42 - Subappalto 13
Art. 43 - Responsabilità in materia di subappalto 15
CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO 15
Art. 44 - Controversie 15
Art. 45 - Contratti collettivi e disposizioni sulla mano d'opera 15
Art. 46 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori 15
CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE 16
Art. 47 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione 16
Art. 48 - Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione 17

Art. 49 - Presa in consegna dei lavori ultimati 17
CAPO 12 - NORME FINALI 17
Art. 50 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore 17
Art. 51 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore 18
Art. 52 - Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione (OMISSIS) 19
Art. 53 - Custodia del cantiere 19
Art. 54 - Cartello di cantiere 19
Art. 55 - Spese contrattuali, imposte, tasse 19
PARTE SECONDA 21
PRESCRIZIONI TECNICHE 21
CAPO 13 – ESECUZIONE DELLE OPERE 21
Art. 56 – Sovrastruttura stradale 21
Art. 57 – Strati della pavimentazione 22
B.1 - Conglomerati bituminosi 22
B.1.3 - Mano d'attacco 22
B.1.4 - Membrana impermeabilizzante 23
B.1.5 - Leganti bituminosi 23
B.1.6 - Conglomerato bituminoso di recupero (FRESATO) 24
B.2 - CONGLOMERATI BITUMINOSI PRODOTTI A CALDO 24
B.2.2 - Strato di collegamento (BINDER) 28
B.2.4 - Strato di usura 30
B.2.5 - Strato di risagomatura (USURA FINE 0/8) 32
Art. 58 – Prescrizioni sul confezionamento della miscela e sulle lavorazioni 34
Art. 59 – Controlli periodici sulla pavimentazione 36
Art. 60 – Requisiti di accettazione dei conglomerati bituminosi e penalità 38
Caratteristiche compositive 38
Densità e vuoti detrazioni 39
Aderenza e tessitura detrazioni 39
Caratteristiche meccaniche detrazioni 40
Aderenza tra gli strati detrazioni 40
Art. 61 – Norme per la misurazione dei lavori 40
CORPO STRADALE 40
Art. 62 - Tracciamenti 40
Art. 63 - Scavi in genere 40
OPERE D'ARTE 41
Art. 64 - Scavi 41
Art. 65 - Demolizioni 42
Art. 66 – Caratteristiche dei materiali 42
Art. 67 – Conglomerati cementizi semplici ed armati 47
Art. 68 – Malte cementizie 50
Art. 69 – Casseformi, armature di sostegno, centinature e attrezzature di costruzione 51
Art. 70 – Acciaio per cemento armato 51
Art. 71 – Opere in cemento armato normale e precompresso 51
Art. 72 – Murature in mattoni 54
Art. 73 – Preparazione delle superfici in bozze di pietrame da ripristinare 54
Art. 74 – Murature in bozze di pietrame 54
Art. 75 – Drenaggi 55
Art. 76 – Lavori in legname 56
Art. 77 – Ponteggi ed impalcature 56
BARRIERE - NORME TECNICHE 57
Art. 78 - Campioni e caratteristiche del materiale 57
Art. 79 - Qualità e provenienza dei materiali 58
Art. 80 - Trattamenti protettivi delle superfici metalliche 58
Art. 81 - Tolleranze 58
Art. 82 - Norme per la misurazione dei lavori 58
Art. 83 - Norme per la valutazione ed accettazione dei materiali 58
SEGNALETICA ORIZZONTALE - NORME TECNICHE 58
Art. 84 - Segnaletica orizzontale - segni sulla carreggiata 59
Art. 85 - Qualità e provenienza del materiali 59
Art. 86 - Vernici spartitraffico di tipo premiscelato. 59
Art. 87 - Esecuzione di prove sui materiali 61
Art. 88 - Accettazione e rifiuto 61
Art. 89 – Requisiti prestazionali e prove sulla segnaletica orizzontale 61
Art. 90 - Cauzioni per difformità dei requisiti prestazionali della segnaletica orizzontale. 62

Art. 91 - Norme per la misurazione dei lavori 62
Art. 92 - Coordinamento dell'esecuzione dei lavori 62
TABELLA «A» - PARTI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI 63
TABELLA «B» - CARTELLO DI CANTIERE articolo 54 64
TABELLA «C» - ELEMENTI PRINCIPALI DELLA COMPOSIZIONE DEI LAVORI 65

TABELLE

Tabella A – Categorie omogenee dei lavori ai fini della contabilità e delle varianti
Tabella B – Cartello di cantiere
Tabella C – Elementi principali della composizione dei lavori

ABBREVIAZIONI

- D.Lgs.n.163/2006 (Decreto legislativo 12 Aprile 2006 n.163 "Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture);
- Regolamento generale o D.P.R. n.207/2010 (D.P.R. 5 Ottobre 2010 n. 207 Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. 12 Aprile 2006 n. 163 recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE);
- Decreto n. 81/2008 (decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81 concernente le prescrizioni in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro) e successive modifiche e integrazioni;
- Capitolato generale d'appalto (decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145) per quanto in vigore ed applicabile.

PARTE PRIMA
DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione di "LAVORI DI MANUTENZIONE ORDINARIA DELLE STRADE PROVINCIALI FACENTI PARTE DELLA ZONA DI FRASSINORO – ANNO 2014" .
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi aventi per oggetto, i lavori di manutenzione ordinaria delle strade provinciali della zona di Frassinoro relativi all'anno 2014, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

TIPOLOGIA INTERVENTO*	CODICE CPV**
06	45233141-9

(*) TIPOLOGIA INTERVENTO : VEDI TABELLA

Codice	Descrizione
01	Nuova costruzione
02	Demolizione
03	Recupero
04	Ristrutturazione
05	Restauro
06	Manutenzione Ordinaria
07	Manutenzione Straordinaria
08	Completamento
51	Completamento di nuova realizzazione

Codice	Descrizione
52	Completamento di demolizione
53	Completamento di recupero
54	Completamento di ristrutturazione
55	Completamento di restauro
56	Completamento di manutenzione ordinaria
57	Completamento di manutenzione straordinaria
58	Ampliamento
99	Altro

** per ricerca del Codice CPV vedi la seguente pagina web:
http://simap.europa.eu/codes-and-nomenclatures/codes-cpv/codes-cpv_it.htm

Art. 2 - Ammontare dell'appalto

1. L'importo dei lavori posti a base dell'affidamento è definito come segue:

	Importi in Euro	*Colonna a)* Importo esecuzione lavori	*Colonna b)* Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	*Colonna a + b)* TOTALE
1	A misura	48.600,00	900,00	49.500,00
2	In economia			
1 + 2	**IMPORTO TOTALE**	48.600,00	900,00	49.500,00

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori di cui al comma 1, colonna a), al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sui prezzi unitari offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere definito al comma 1, colonna b) e non soggetto al ribasso d'asta di cui al combinato disposto dell'articolo 131, comma 3, del D.Lgs.n.163/2006 e dell'articolo 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81.

Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato interamente a misura ai sensi dell'articolo 53, comma 4, D.Lgs.n.163/2006 e dell'art. 43 comma 7 del Regolamento generale.
2. L'importo del contratto può variare in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'art. 132 del D.Lgs.n.163/2006 e le condizioni previste dal presente capitolato speciale.
3. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si intende offerto ed applicato a tutti i prezzi unitari in elenco i quali, così ribassati, costituiscono i prezzi contrattuali da applicare alle singole quantità eseguite.

4. I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'art. 132 del D.Lgs.n.163/2006e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori a corpo già previsti.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'articolo 2, comma 1, colonna a), mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 2, comma 1, colonna b), costituiscono vincolo negoziale i prezzi indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare nell'elenco dei prezzi allegati al presente capitolato speciale.

Art. 4 – Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili

1. Ai sensi degli articoli 60, 61, 90, 108 e 109 del D.P.R. n.207/2010 e in conformità al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria di **opere generali** «OG3» o ad essi assimilabili, e risultano indicate nel prospetto seguente:

LAVORI	CATEGORIE	LAVORI (al netto degli oneri)	ONERI PER LA SICUREZZA	TOTALE	Incidenza Manodopera %
stradali	"OG3" – Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, metropolitane	48.600,00	900,00	49.500,30	10 %

2. Non sono previsti lavori appartenenti a categorie scorporabili ai sensi del combinato disposto dell'articolo 118 del D.Lgs.n.163/2006 e degli articoli 72, 73 e 74 del regolamento generale.

Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del D.Lgs.n.163/2006, all'articolo 43, commi 7 e 8, e all'articolo 184 del Regolamento generale e all'articolo 34 del presente capitolato speciale, sono indicati nella tabella «A», allegata allo stesso capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale.

CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Art. 7 - Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
   a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145;
   b) il presente capitolato speciale d'appalto comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
   c) tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e la perizia geologica
   d) l'elenco dei prezzi unitari;
   e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del decreto legislativo n. 81/2008 e le proposte eventualmente integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2 lettera a) del D.Lgs.n.163/2006;
   f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c) del D.Lgs.n.163/2006;
   g) il cronoprogramma di cui all'articolo 42 del regolamento generale.
   h) il documento di valutazione dei rischi (ove previsto, da inserire quando non c'è il PSC……) ai sensi degli articoli 26 e 28 del D.Lgs.n.81/2008
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
   - il computo metrico e il computo metrico estimativo;
   - le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 132 del D.Lgs.n.163/2006;
   - le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto e del presente capitolato da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. Ai sensi dell'articolo 106 comma 3 del D.P.R.n.207/2010, 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 ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Art. 9 - Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, salvi e senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli articoli 135 e 136 del D.Lgs.n.163/2006.
2. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'articolo 37 del D.Lgs.n.163/2006.

Art. 10 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere o le modalità di accredito.
3. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per motivi disciplinari , incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 11 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente gli articoli 15, 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

Art. 12 – Sopralluogo e presa visione degli elaborati progettuali

1. Allo scopo di garantire la piena conoscenza dello stato dei luoghi e dei contenuti del progetto, i concorrenti dovranno effettuare accurata visita del luogo in cui si svolgeranno i lavori.
2. L'impresa dovrà altresì esaminare tutti gli elaborati progettuali nei tempi e modalità previsti sempre nelle norme di gara.

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 13 - Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'art.11 comma 9 del D.Lgs. n. 163/2006 ricorrendo le condizioni di pubblico interesse; in tal caso il R.U.P. autorizza il direttore dei lavori alla consegna dei lavori ai sensi di quanto previsto dall'art. 153 comma 1 del D.P.R. n.207/2010.

3. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto, è facoltà della Stazione appaltante risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
4. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denunzia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta; egli trasmette altresì, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, sia relativi al proprio personale che a quello delle imprese subappaltatrici.

Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato al 31 Marzo dell'anno successivo a cui si riferisce l'appalto (anno 2015).
2. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Art. 15 - Sospensioni e proroghe

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatiche od altre circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori - d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore - può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale. Sono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c), e d) del D.Lgs.n.163/2006.
2. Si applicano le disposizioni di cui agli artt. 158 e 159 del D.P.R. n. 207/2010.
3. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse dalla direzione dei lavori purché le domande pervengano prima della scadenza del termine anzidetto.
4. A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o forniture, se esso appaltatore non abbia tempestivamente per iscritto denunciato alla Stazione appaltante il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori.
5. I verbali per la concessione di sospensioni o proroghe, redatti con adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori e controfirmati dall'appaltatore e recanti l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori, devono pervenire al responsabile del procedimento entro il quinto giorno naturale successivo alla loro redazione e devono essere restituiti controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; qualora il responsabile del procedimento non si pronunci entro tre giorni dal ricevimento, i verbali si danno per riconosciuti e accettati dalla Stazione appaltante.
6. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del relativo verbale, accettato dal responsabile del procedimento o sul quale si sia formata l'accettazione tacita. Non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del responsabile del procedimento.
7. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al responsabile del procedimento, qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione ovvero rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

Art. 16 - Penali in caso di ritardo – Premio di accelerazione (ipotesi solo eventuale e facoltativa)

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata una penale pari all'UNO per mille dell'importo netto contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
   a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 13, comma 3;
   b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
   c) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
   d) nel rispetto delle soglie temporali fissate a tale scopo nel cronoprogramma dei lavori;
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata e, se, già addebitata, è restituita, qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo 17.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.

5. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
6. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 19, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 17 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e crono programma (OMISSIS)

Art. 18 - Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di proroga dell' inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:

a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell' allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal capitolato speciale d'appalto;
f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

Art. 19 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori o sulle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a 30 (TRENTA) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del D.Lgs.n.163/2006.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione, dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine non inferiore a 10 giorni decorrenti dal ricevimento della comunicazione per compiere i lavori, e decorsi inutilmente gli stessi, in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 16, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto.
5. Nel caso di sospensione del cantiere ai sensi dell'art. 92 comma 1 lett.e) del D.Lgs.n.81/2008 la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 20 giorni senza necessità di ulteriori adempimenti con riserva di risarcimento di eventuali danni subiti. I provvedimenti conseguenti alla risoluzione del contratto sono quelli degli articoli 138 e seguenti del Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture.

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 20 - Anticipazione

1. Ai sensi dell'articolo 5, comma 1, del decreto-legge 28 marzo 1997, n. 79, convertito con modificazioni dalla legge 28 maggio 1997, n. 140, non è dovuta alcuna anticipazione.
2. In via transitoria, è stata ripristinata (in deroga alle vigenti disposizioni) fino al 31.12.2014 a favore dell'appaltatore la corresponsione di un'anticipazione pari al 10% dell'importo contrattuale. Si applicano gli articoli 124 commi 1 e 2, e 140 commi 2 e 3 del D.P.R. 207/2010:
   - Ai sensi dell'art. 140 comma 2, DPR 207/2010, il pagamento viene eseguito *"...entro 15 gg dalla data di effettivo inizio dei lavori accertata dal responsabile del procedimento..."*…. "*la ritardata corresponsione dell'anticipazione obbliga al pagamento degli interessi corrispettivi...*"
   - Ai sensi dell'art. 140 comma 3, DPR 207/2010, "*Il beneficiario decade dall'anticipazione se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali….*"
   - Ai sensi dell'art. 124 comma 1 del DPR 207/2010 "*l'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori*".
   - Ai sensi dell'art. 124 comma 2 del DPR 207/2010, "*L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori."*

Art. 21 - Pagamenti in acconto

1. I pagamenti avvengono per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 27, 28, 29 e 30, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, raggiungano, al netto della ritenuta di cui al comma 2, un importo non inferiore al 30% (TRENTA per cento) dell'importo contrattuale.
2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro i 45 giorni successivi all'avvenuto raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la relativa contabilità e il responsabile del procedimento emette, entro lo stesso termine, il conseguente certificato di pagamento il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il ……» con l'indicazione della data.
4. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e l'erogazione a favore dell'appaltatore ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
5. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. Dell'emissione di ogni certificato di pagamento il responsabile del procedimento provvede a dare comunicazione scritta, con avviso di ricevimento, agli enti previdenziali e assicurativi, compresa la cassa edile, ove richiesto.

Art. 22 - Pagamenti a saldo

1) Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al responsabile del procedimento. Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è soggetta alle verifiche di collaudo o di regolare esecuzione ai sensi del comma 3.
2) Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del responsabile del procedimento, entro il termine perentorio di 15 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il responsabile del procedimento formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3) La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 21, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.
4) Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 141, comma 9, del D.Lgs.n.163/2006, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5) La garanzia fideiussoria di cui al comma 4 deve avere validità ed efficacia non inferiore a 26 (ventisei) mesi dalla data di emissione del certificato di regolare esecuzione/collaudo lavori e deve essere prestata con le forme e modalità di cui al D.M. 12 marzo 2004, n. 123 schema tipo 1.4 / scheda tecnica 1.4 salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.

Art. 23 - Ritardi nei pagamenti

1. Eventuali ritardi nei pagamenti saranno disciplinati dall'art. 133 comma 1 del D.Lgs.n.163/2006 e 144 del D.P.R. 207/2010.

Art. 24 - Revisione prezzi

1. Ai sensi dell'articolo 133, commi 2 e 3 del D.Lgs.n.163/2006 , è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi, salvo quanto previsto al comma 4 e seguenti del medesimo articolo; non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

Art. 25 - Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti nei termini e secondo le modalità previste dall'art.117 del D.Lgs.n. 163/2006.

CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 26 - Lavori a misura

1. La misurazione e valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere

non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco prezzi unitari di cui all'art.3 comma 3 del presente capitolato speciale.
5. Gli oneri per la sicurezza, come evidenziati all'art. 2 comma 1 colonna b, come evidenziati al rigo b della tabella "A" in allegato e parte integrante del presente capitolato, per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al presente capitolato, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

Art. 27 - Lavori a corpo

1. In corso d'opera, qualora debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 34 o 35, e queste non siano valutabili mediante i prezzi contrattuali e la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 36, non sia ritenuta opportuna dalle parti, le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo", a sua volta assoggettato al ribasso d'asta, resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorchè non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
3. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
4. La realizzazione di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavori a corpo.
5. Gli oneri per la sicurezza, come evidenziati all'articolo 2, comma 1, colonna b), come evidenziato al rigo b della tabella "A" in allegato e parte integrante del presente capitolato, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita negli atti di progetto o di perizia, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota proporzionale a quanto eseguito.

Art. 28 - Lavori in economia

1. La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'articolo 179 del regolamento generale.

Art. 29 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a pié d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 30 - Garanzia a corredo dell'offerta

1. Ai sensi dell'articolo 75, comma 1, del D.Lgs.n.163/2006, l'offerta deve essere corredata da una garanzia pari al 2% (un cinquantesimo) dell'importo preventivato dei lavori da appaltare, comprensivo degli oneri di sicurezza prezzo indicato nel bando o nell'invito. La garanzia è da prestare al momento della partecipazione alla gara, sotto forma di cauzione o di fideiussione , a scelta dell'offerente.
2. L'offerta dev'essere altresì corredata, a pena di esclusione, dell'impegno di un fideiussore a rilasciare la garanzia fideiussoria per l'esecuzione del contratto di cui al successivo art. 31 , qualora l'offerente risultasse aggiudicatario.

Art. 31 – Cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del D.Lgs.n.163/2006 , è richiesta una garanzia fideiussoria, pari al 10 per cento (un decimo) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti la predetta misura percentuale; ove il ribasso sia superiore al 20 per cento l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20.
   La garanzia fideiussoria sarà progressivamente svincolata con le modalità previste all'art. 113 comma 3, del D.Lgs.n.163/2006.
2. La garanzia è prestata mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa, emessa da istituto autorizzato o rilasciata da intermediari finanziari inscritti nell'elenco speciale di cui all'art.107 del D.Lgs. n. 385/1993 che svolgono in via esclusiva attività di rilascio di garanzie a ciò autorizzati dal Ministero dell'Economia e delle Finanze, e secondo gli schemi di cui al DM 12 marzo 2004, n. 123 essa è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto. Essa deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del

debitore principale, la rinuncia alla eccezione di cui all'art.1957 comma 2 del Cod.Civ., nonché l'operatività della garanzia medesima entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

3. L'Amministrazione può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale dell'Amministrazione senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
4. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dall'Amministrazione; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

Art. 32 - Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi dell'articolo 75 comma 7 del D.Lgs.n.163/2006, l'importo della garanzia di cui all'articolo 30 è ridotto del 50 per cento per i concorrenti in possesso della certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000 rilasciata da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000.
2. L'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 31 è ridotto del 50 per cento per l'appaltatore in possesso delle medesime certificazioni di cui comma 1.
3. Nel caso di soggetti di cui all'art. 36 comma 1 lettere d) ed e) del D.Lgs.n.163/2006 , la riduzione sarà accordata qualora il possesso delle predette certificazione sia comprovato da tutte le imprese partecipanti al raggruppamento, come meglio specificato nelle norme di gara.

Art. 33 - Assicurazione a carico dell'impresa

1. Ai sensi dell'articolo 129 del D.Lgs.n.163/2006, l'esecutore dei lavori è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore che preveda anche una garanzia della responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione, deve inoltre recare espressamente il vincolo a favore della Stazione appaltante ed essere efficace senza riserve anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore.
2. La polizza assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. Tale polizza deve essere stipulata nella forma di cui allo schema tipo 2.3 / scheda tecnica 2.3 "Copertura Assicurativa per danni di esecuzione, per responsabilità civile terzi e garanzia di manutenzione" di cui al DM 12 marzo 2004 n. 123, deve prevedere:
   a) alla Sezione - A - partita 1 "Opere" - una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto al lordo dell'I.V.A.
   b) alla Sezione - A - partita 2 " Opere presistenti " una somma assicurata non inferiore a € :::::::::::::::::::::::::::.
   c) alla Sezione - A – partita 3 " Demolizione e sgombero", una somma assicurata non inferiore a € ::::::::::::::::::::::
3. Tale polizza per la parte relativa alla Sezione B " responsabilità civile per danni causati a terzi", deve essere stipulata per una somma assicurata non inferiore a €. 500.000,00 (pari al 5% per la somma assicurata al comma 3 lettera a) con minimo di 500.000 Euro e max 5.000.000 Euro).
4. Nell'ipotesi in cui sia previsto un periodo di garanzia dopo l'ultimazione dei lavori, alla data dell'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione la polizza assicurativa di cui al comma 3 è sostituita da una polizza che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.
5. Nell'ipotesi di consegna dei lavori sotto riserva di legge. Ai sensi dell'art. 13 comma 2 del presente capitolato, copia della polizza di cui al presente articolo (C.A.R) deve essere consegnata dall'impresa appaltatrice almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori, ai sensi dell'art. 125 comma 4 del D.P.R. 207/2010.

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 34 - Variazione dei lavori

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che perciò l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 43 comma 8, 161 e 162 del D.P.R. n. 207/2010 e dall'articolo 132 del D.Lgs. n. 163/2006.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori.

3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al - 10 per cento delle categorie di lavoro dell'appalto, nell'ipotesi di cui all'art.132 comma 3 del D.Lgs.n.163/2006 e al 5 per cento delle categorie di lavoro dell'appalto per altri lavori - come individuate nella tabella «A» allegata al capitolato speciale, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse dell'amministrazione, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obbiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5 per cento dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.

Art. 35 - Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario
3. Nei casi di cui al presente articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; ai fini del presente articolo si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

Art. 36 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4.
2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordato, con i criteri di cui all'articolo 163 del D.P.R. n. 207/2010.

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 37 - Norme di sicurezza generali

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

Art. 38 - Sicurezza sul luogo di lavoro

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del decreto legislativo n. 81/2008, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

Art. 39 - Piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del decreto legislativo n. 81 del 2008.
2. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:
   a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
   b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

3. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
4. Nei casi di cui al comma 2, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
5. Nei casi di cui al comma 2, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 40 - Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza previsto dall'art. 89 comma 1 lett.h) del D.Lgs.n. 81/2008 per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza comprende il documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 28 del D.Lgs.n. 81/2008 e contiene inoltre le notizie di cui all'articolo 18 dello stesso decreto, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 39, previsto dall'articolo dall'articolo 100 del decreto legislativo n. 81/2008.

Art. 41 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del decreto legislativo n. 81/2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95, 96 e 97 e all'allegato XIII del citato decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, ai regolamenti di attuazione e alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e di coordinamento oppure sostitutivo ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 42 - Subappalto

1. Ai sensi di quanto previsto dall'art.118 del D.Lgs.n.163/2006, tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 4 del capitolato speciale, e come di seguito specificato:
   a) è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente per una quota superiore 30 per cento (oppure 20% se trattasi di affidamenti con procedura negoziata ai sensi dell'art. 122 comma 7) dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente;
   b) fermo restando il divieto di cui alla lettera c), i lavori delle categorie diverse da quella prevalente possono essere subappaltati o subaffidati in cottimo per la loro totalità, alle condizioni di cui al presente articolo;
   c) è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 37, comma 11 del D.Lgs.n.163/2006, qualora tali lavori siano ciascuna superiore al 15% dell'importo totale dei lavori in appalto;
   d) i lavori delle categorie diverse da quella prevalente, appartenenti alle categorie indicate come a «qualificazione obbligatoria» nell'allegato A al D.P.R. n. 107 del 2010, devono essere obbligatoriamente subappaltati, qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
   a) che l'affidatario abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
   b) che l'affidatario provveda al deposito di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate (nel quale saranno indicati distintamente l'importo dei lavori e l'importo relativo agli oneri di sicurezza), unitamente

alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di associazione temporanea, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti all'associazione, società o consorzio.

c) che l'affidatario, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla stessa Stazione appaltante la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti prescritti dalla normativa vigente in relazione alla categoria e all'importo dei lavori (da realizzare in subappalto o in cottimo e la dichiarazione del subappaltatore attestante il possesso dei requisiti generali di cui all'art.38 del D.Lgs.n.163/2006;

d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dagli articoli 67 , 84 co.3 e 91 co.6 del D.Lgs. 6 Settembre 2011 n. 159 (Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove disposizioni in materia di documentazione antimafia a norma degli articoli 1 e 2 della L. 13 Agosto 2010 n.136) come modificato dal D.Lgs.n.218/2012; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore a Euro 150.000 l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al D.Lgs.n.159/2011. Resta fermo che, ai sensi dell'articolo 94, comma 1, dello stesso D.Lgs.n.159/2011, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 91 del citato D.Lgs.n.159/2011..

3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso tale termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto In caso di subappalti o cottimi di importo inferiore a € 100.000 o di importo inferiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti alla metà ex art. 118 comma 8 del D.Lgs.n.163/2006.
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
   a) l'affidatario deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento, mentre gli oneri di sicurezza devono essere corrisposti senza alcun ribasso;
   b) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
   c) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
   d) l'affidatario, e per suo tramite le imprese subappaltatrici, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici nonché copia del piani di sicurezza di cui al Capo 8 del presente capitolato; devono altresì trasmettere, ai fini del pagamento degli stati di avanzamento dei lavori o dello stato finale dei lavori, il documento unico di regolarità contributiva , nonché copia dei versamenti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva , ove dovuti;
   e) ll'affidatario, e per suo tramite le imprese subappaltatrici, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici nonché copia del piani di sicurezza di cui al Capo 8 del presente capitolato; devono altresì trasmettere, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.
   f) l'affidatario è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate (Le fatture quietanzate dal subappaltatore dovranno evidenziare la voce relativa agli oneri di sicurezza). Qualora gli affidatari non trasmettano le fatture quietanzate del subappaltatore o del cottimista entro il predetto termine, la stazione appaltante sospende il successivo pagamento a favore degli affidatari.
5. I piani di sicurezza di cui all'art. 131 del D.Lgs.n.163/2006 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di dei cantieri. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere,al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall' affidatario.
6. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili, nonché alle associazioni in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto;si applicano altresì alle concessioni per la realizzazione di opere pubbliche ed agli affidamenti con procedura negoziata.
7. Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di

importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 Euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto.

8. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto le fornitura con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate con apposito regolamento; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al comma 2, lettera d). È fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

Art. 43 - Responsabilità in materia di subappalto

1. L'affidatario resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di 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. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di quest'ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.
2. Il direttore dei lavori e il responsabile del procedimento, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del decreto legislativo n. 81/2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.
3. 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).

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 44 - Controversie

1 Qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10 per cento di quest'ultimo, si applicano i procedimenti volti al raggiungimento di un accordo bonario disciplinati dall'art. 240 del D.Lgs. 163/2006
2. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi del comma 1, né alla transazione di cui all'art. 239 del D.Lgs. 163/2006, per la definizione delle controversie è competente il Foro di Modena.

Art. 45 - Contratti collettivi e disposizioni sulla mano d'opera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
   a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
   b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
   c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
   d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 20% per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
3. Ai sensi dell'articolo 13 del capitolato generale d'appalto, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto.

Art. 46 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. La Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:
   a) frode nell'esecuzione dei lavori;
   b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;

c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
d) inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
i) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81/2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 39 e 40 del presente capitolato speciale, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento o dal coordinatore per la sicurezza;
l) in ogni caso in cui il direttore lavori accerta comportamenti dell'appaltatore che concretano grave inadempimento alle obbligazioni di contratto tali da compromettere la buona riuscita dei lavori.

2. Il contratto è altresì risolto in caso di perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.
3. Nei casi di rescissione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
4. In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
5. Nei casi di rescissione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell' appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
   a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
   b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
      1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
      2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
      3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
6. Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, come definite dall'articolo 132 comma 6, del D.Lgs.n.163/2006, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.
7. Costituisce altresì, causa di risoluzione del contratto, la violazione degli obblighi di condotta previsti dal Codice di Comportamento dei dipendenti pubblici, ai sensi dell'art. 2 c. 3 del D.P.R. 16/04/2013 n. 62

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 47 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato speciale,

proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.

3. L'ente appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, ovvero nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.
4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo o del certificato di regolare esecuzione da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal capitolato speciale.

Art. 48 - Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione, questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.

Art. 49 - Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori, ai sensi dell'art. 230 del regolamento.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato speciale.

CAPO 12 - NORME FINALI

Art. 50 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al regolamento generale e al presente capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
   a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
   b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaiamento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
   c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
   d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
   e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
   f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
   g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto

all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;

h) la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
l) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
m) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
n) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
o) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, macchina da scrivere, macchina da calcolo e materiale di cancelleria;
p) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
q) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
r) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
s) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;
t) **in caso di piene straordinarie nei fiumi o torrenti, di gravi frane o di altre calamità ed incidenti stradali** nella zona oggetto dell'appalto, con la sottoscrizione del contratto in oggetto l'Appaltatore **si obbliga a mettersi immediatamente a disposizione della D.L. col suo personale e la sua attrezzatura entro un'ora dalla chiamata**.

2. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorzi, rogge, privati, Comune, Provincia, ANAS, ENEL, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

Art. 51 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato alla tenuta delle scritture di cantiere e in particolare:
   a) il libro giornale a pagine previamente numerate nel quale sono registrate, a cura dell'appaltatore:
      - tutte le circostanze che possono interessare l'andamento dei lavori: condizioni meteorologiche, maestranza presente, fasi di avanzamento, date dei getti in calcestruzzo armato e dei relativi disarmi, stato dei lavori eventualmente affidati all'appaltatore e ad altre ditte,
      - le disposizioni e osservazioni del direttore dei lavori,
      - le annotazioni e contro deduzioni dell'impresa appaltatrice,
      - le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;
   b) il libro dei rilievi o delle misure dei lavori, che deve contenere tutti gli elementi necessari all'esatta e tempestiva contabilizzazione delle opere eseguite, con particolare riguardo a quelle che vengono occultate con il procedere dei lavori stessi; tale libro, aggiornato a cura dell'appaltatore, è periodicamente verificato e vistato dal Direttore dei Lavori; ai fini della regolare contabilizzazione delle opere, ciascuna delle parti deve prestarsi alle misurazioni in contraddittorio con l'altra parte;

c) note delle eventuali prestazioni in economia che sono tenute a cura dell'appaltatore e sono sottoposte settimanalmente al visto del direttore dei lavori e dei suoi collaboratori (in quanto tali espressamente indicati sul libro giornale), per poter essere accettate a contabilità e dunque retribuite.
d) l'appaltatore dovrà inoltre tenere a disposizione in originale o in copia (resa conforme ai sensi del 445/2000) i seguenti documenti:
   - il libro unico del lavoro nel quale sono inscritti tutti i lavoratori subordinati, i collaboratori coordinati e continuativi e gli associati in partecipazione con apporto lavorativo. Il libro unico dovrà essere tenuto secondo le prescrizioni contenute negli articoli 39 e 40 del D.L. 25/06/2008 n. 112 come modificato dalla Legge 06/08/2008 n. 133 e secondo le disposizioni previste dal Decreto del Ministero del Lavoro 9 Luglio 2008 "Modalità di tenuta e conservazione del libro unico del lavoro e disciplina del relativo regime transitorio" e nella Circolare 21 Agosto 2008 n. 20/2008. Per i lavoratori extracomunitari anche il permesso o la carta di soggiorno. Ogni omissione, incompletezza o ritardo in tale adempimento sarà segnalato dal coordinatore in fase di esecuzione dei lavori alla Direzione Provinciale del lavoro – Servizio Ispezioni del Lavoro;
   - registro delle presenze debitamente vidimato dall'INAIL. In tale documento vanno registrate le presenze giornaliere ed indicate le ore lavorative, ordinarie e straordinarie, con regolarizzazione entro le 24 ore successive alla giornata interessata;
   - registro infortuni aggiornato;
   - eventuali comunicazioni di assunzione;
   - documento unico di regolarità contributiva (DURC) che dovrà essere aggiornato mensilmente;
   - documentazione attestante la formazione di base in materia di prevenzione e sicurezza sui luoghi di lavoro, come previsto dagli accordi contrattuali, effettuata ai propri lavoratori presenti sul cantiere;
   - documentazione relativa agli obblighi del D.Lgs. 81/2008, ai propri impianti di cantiere, al POS, al piano di montaggio/smontaggio ponteggi;
   - copia dell'autorizzazione al/i subappalto/i e/o copia della/e comunicazione/i di fornitura/e con posa in opera.

2. Nell'ambito dei cantieri edili, compresi i lavori stradali, l'appaltatore deve assicurare il rispetto di quanto previsto rispettivamente dagli articoli 18 comma 1 lett. u) e 20 comma 3 del D.Lgs. n. 81/2008 in materia di tessera di riconoscimento per tutti i lavoratori che operano nel cantiere, compresi i lavoratori autonomi. La tessera di riconoscimento deve contenere foto e generalità (nome, cognome e data di nascita) del lavoratore e l'indicazione (nome e ragione sociale) del datore di lavoro. Le imprese con meno di 10 dipendenti possono adempiere a tale obbligo attraverso apposito registro, vidimato dalla Direzione Provinciale del lavoro e da tenere sul luogo di lavoro, nel quale siano rilevate giornalmente le presenze nel cantiere.

Art. 52 - Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione (OMISSIS)

Art. 53 - Custodia del cantiere

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.
2. Ai sensi dell'articolo 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646, per i lavori di particolare delicatezza e rilevanza che richiedano la custodia continuativa, la stessa deve essere affidata a personale provvisto di qualifica di guardia particolare giurata; la violazione della presente prescrizione comporta la sanzione dell'arresto fino a tre mesi o dell'ammenda da Euro 51,65 a Euro 516,46.

Art. 54 - Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero …… esemplar… del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, e comunque sulla base di quanto indicato nella allegata tabella «B», curandone i necessari aggiornamenti periodici.

Art. 55 - Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
   a) le spese contrattuali;
   b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
   c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
   d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro (art. 139 del D.P.R. n. 207/2010), dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale.

4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE SECONDA
PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPO 13 – ESECUZIONE DELLE OPERE

Le opere che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo quelle speciali prescrizioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori:

A) LAVORI DA ESEGUIRSI A MISURA O IN ECONOMIA:
   1) Fresature e pavimentazione in conglomerato bituminoso e sabbiatura di sigillo
   2) Sicurezza: Segnalamento del cantiere come da Codice e se necessario, installazione di semaforo Recinzione del cantiere, sicurezza dei lavoratori con uso D.P.I.

Art. 56 – Sovrastruttura stradale

La sovrastruttura stradale comprende gli strati della fondazione e gli strati della pavimentazione. Sulla base dei calcoli strutturali effettuati dal Progettista, lo strato di fondazione, realizzato con materiale legato con emulsione bituminosa modificata o con bitume schiumato, potrà sostituire lo strato di base in conglomerato bituminoso prodotto a caldo in impianto. I materiali utilizzati dovranno essere sottoposti ad un controllo prestazionale delle caratteristiche.

Per le sedi unidirezionali delle carreggiate, nei tratti in rettifilo, ed anche per le banchine, si adotterà, in termini generali, una pendenza trasversale del 2,5%.

Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con pendenza che il Progettista stabilirà in relazione al raggio della curva e con gli opportuni tratti di transizione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettifili o altre curve precedenti e seguenti.

Le quote stabilite in progetto potranno essere comunque modificate dalla Direzione Lavori sulla base delle misurazioni e delle valutazioni effettuate in fase esecutiva.

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto dal progetto, in base ai risultati di indagini geotecniche e prove di laboratorio preliminari e in fase di intervento.

L'Impresa indicherà alla Direzione Lavori le caratteristiche dei materiali e la loro provenienza nonché le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli delle presenti Prescrizioni tecniche.

La Direzione Lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, per il controllo delle caratteristiche richieste. Tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere fissi, mobili o nelle sedi di laboratori sopraddetti.

I materiali da impiegare nelle lavorazioni dovranno, in generale, rispondere a quanto stabilito in norme o regolamenti ufficiali in vigore in materia di costruzioni ed, in ogni caso, prima della loro posa in opera, dovranno essere riconosciuti come idonei dalla Direzione Lavori. Nonostante ciò, l'impresa rimane *in toto* responsabile dalla buona riuscita delle opere, infatti, l'approvazione della Direzione Lavori circa i materiali, le attrezzature, le tecnologie di produzione e messa in opera, non solleverà l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro.

L'Impresa avrà cura di garantire la costanza, nell'omogeneità e nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura posta in opera.

PREMESSA

Le presenti norme tecniche sono state predisposte per indagare prevalentemente le caratteristiche prestazionali dei materiali costituenti il pacchetto stradale, ovvero quelle caratteristiche che sono direttamente responsabili del comportamento atteso della pavimentazione in opera. Tutti i materiali di impiego dovranno essere conformi alle vigenti normative in tema di costruzioni di strade nonché di marcatura CE secondo le norme europee armonizzate.

Per i conglomerati bituminosi, si auspica la produzione di marchi CE in conformità con l'approccio fondamentale piuttosto che con quello empirico poiché meglio identifica le proprietà dei materiali basandosi sulle loro prestazioni.

La DL ha, comunque, facoltà di richiedere l'integrazione degli studi delle miscele proposti con prove prestazionali; ciò, da un lato ha lo scopo di comprendere compiutamente la risposta dei materiali alle sollecitazioni di tipo dinamico simili a quelle a cui sono sottoposti in opera, e, dall'altro, di assecondare la disposizione delle norme europee armonizzate che prescrivono il favoreggiamento di un maggior uso di tali requisiti.

Particolare attenzione sarà posta dalla DL agli studi di mix design proposti dalle Imprese i cui requisiti dichiarati saranno strettamente controllati e verificati sia per quanto concerne i valori compositivi sia per le caratteristiche meccaniche.

Art. 57 – Strati della pavimentazione

B.1 - Conglomerati bituminosi

LAVORAZIONI PRELIMINARI ALLA POSA IN OPERA DEI CONGLOMERATI BITUMINOSI

Prima della posa in opera dei conglomerati bituminosi l'Impresa dovrà effettuare tutte le lavorazioni previste dal progetto esecutivo.

Gli interventi da realizzare sono relativi alla posa di prodotti per la protezione e per il rafforzamento della pavimentazione ed all'esecuzione di membrane con funzione di ancoraggio e/o impermeabilizzazione fra gli strati.

SCARIFICAZIONI E FRESATURE DI PAVIMENTAZIONI

Il disfacimento delle pavimentazioni stradali deve effettuarsi con tutte le più attente precauzioni in modo da interessare la minore superficie possibile e da non danneggiare l'eventuale pavimentazione circostante.

SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI.

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, l'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori entro i limiti indicati nel relativo articolo di Elenco, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa.

FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO CON IDONEE ATTREZZATURE

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

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

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

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

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

Il materiale utilizzabile sarà raccolto in cumuli, su aree di deposito procurato a cura e spese dell'Impresa per essere eventualmente reimpiegato nei ripristini, dopo accurata selezione e previo benestare della D.L.

B.1.3 - Mano d'attacco

Per mano d'attacco si intende quell'applicazione di emulsione bituminosa eseguita prima della stesa del conglomerato con lo scopo di migliorare e garantire l'adesione ed il perfetto ancoraggio tra gli strati della pavimentazione.

La mano d'attacco deve sempre essere effettuata tra gli strati di conglomerato bituminoso e secondo le indicazioni della D.L. tra il misto cementato e lo strato di base.

Salvo diverse disposizioni del Progettista, dovrà essere utilizzata emulsione bituminosa cationica (acida) a media rottura designata, in conformità alla norma UNI EN 13808.

Le caratteristiche dell'emulsione bituminosa per la realizzazione della mano d'attacco devono essere conformi ai requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELL'EMULSIONE BITUMINOSA			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Polarità	UNI EN 1430	-	Cationica
Contenuto di legante+flussante	UNI EN 1431	%	> 55+/-2
Contenuto d'acqua	UNI EN 1428	%	45+/-2
Contenuto di flussante	UNI EN 1431	%	< 3
Indice di rottura	UNI EN13075-1	-	da 70 a 130
Sedimentazione a 7 giorni	UNI EN 12847	%	< 10
Penetrazione a 25°C (sul residuo bituminoso)	UNI EN 1429	dmm	da 70 a 220
Punto di rammollimento (sul residuo bituminoso)	UNI EN 1427	°C	da 40 a 45
Punto di rottura FRAAS (°C) (sul residuo bituminoso)	UNI EN 12593		≤ -8

Prima della stesa della mano d'attacco l'Impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti, e provvedere ad una accurata pulizia del piano di stesa.

La superficie trattata dovrà risultare perfettamente coperta da uno strato omogeneo di prodotto, compresi i bordi verticali del cavo eventualmente fresato.

B.1.4 - Membrana impermeabilizzante

Per membrana impermeabilizzante si intende quello strato di legante bituminoso modificato che svolge contemporaneamente le funzioni di ancoraggio dello strato superiore, mano d'attacco, e di impermeabilizzazione dello strato inferiore. È prevista sotto gli strati di usura antisdrucciolo (SMA).

A seconda del legante utilizzato può essere costituita da uno strato di bitume modificato o di emulsione da bitume modificato.

Nel primo caso dovrà essere impiegato bitume ad alta viscosità, del tipo 50/70 modificato (tipo HARD).

Il bitume modificato verrà distribuito sulla sede stradale asciutta, preventivamente pulita e depolverizzata, mediante serbatoio semovente munito di barra spruzzatrice e di pompa dosatrice. Per stendere il legante l'Impresa dovrà utilizzare macchine spruzzatrici dotate di unità autonoma di riscaldamento.

Il legante, riscaldato alla temperatura di circa 180°C, dovrà essere spruzzato in modo da ricoprire con spessore omogeneo la superficie stradale in quantità di 1,0 kg/m^2; la tolleranza ammessa è di ± 0,1 kg/m^2. Dosaggi differenti dovranno essere autorizzati dalla Direzione Lavori.

Nel secondo caso dovrà essere impiegata emulsione bituminosa proveniente bitume ad alta viscosità, del tipo 50/70 modificato (tipo HARD), conforme ai requisiti specificati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELL'EMULSIONE DA BITUME MODIFICATO			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Contenuto di legante+flussante	UNI EN 1431	%	>67+/-2
Contenuto d'acqua	UNI EN 1428	%	<30+/-2
Contenuto di flussante	UNI EN 1431	%	<3
Indice di rottura	UNI EN13075-1	-	da 70 a 130
Sedimentazione a 7 giorni	UNI EN 12847	%	<10
Determinazione del potere pH	UNI EN 12850	-	<6
Penetrazione a 25°C (sul residuo bituminoso)	UNI EN 1429	dmm	da 40 a 70
Punto di rammollimento (sul residuo bituminoso)	UNI EN 1427	°C	> 65
Punto di rottura Fraass	UNI EN 12593	°C	≤ -18

La quantità di emulsione bituminosa modificata spruzzata a caldo dovrà essere calibrata in modo da ricoprire con spessore omogeneo la superficie stradale, stesa in ragione di kg 1,5 kg/m^2 corrispondente a circa 1 kg/m^2 di residuo secco bituminoso; la tolleranza ammessa è di ± 0,1 kg/m^2 di residuo secco.

Dopo la spruzzatura della membrana impermeabilizzante verrà sparso un sottile velo di filler con macchinari idonei. Il filler dovrà provenire dalla frantumazione di rocce, preferibilmente, calcaree ed avrà una funzione antiaderente per consentire quindi il transito dei mezzi senza che la membrana venga danneggiata.

La quantità di filler deve essere la minima necessaria per impedire l'incollaggio delle ruote dei mezzi ed evitare eventuali rifluimenti della mano di attacco.

In alternativa al filler, in presenza di umidità elevata, potrà essere utilizzato il pietrischetto prebitumato di classe d/D 4/8 da utilizzarsi secondo le seguenti modalità.

Immediatamente dopo la spruzzatura della membrana e prima che la sua temperatura sia scesa sotto i 90°C si provvederà alla granigliatura mediante spargimento con apposita macchina di pietrischetto prebitumato di classe d/D 4/8. Le caratteristiche del pietrischetto devono essere identiche a quelle stabilite dal Capitolato per gli aggregati di classe 4/8 da utilizzare per il conglomerati bituminoso per lo strato di usura drenante-fonoassorbente. Con anticipo di almeno una settimana sui tempi di granigliatura della membrana, il pietrischetto dovrà essere perfettamente rivestito a caldo in impianto con bitume nella quantità di 0,6÷0,8% sul peso degli inerti. Il bitume usato dovrà essere di tipo modificato ovvero addittivato con 0,4% in peso da Dopes di adesione di provate qualità. L'operazione di granigliatura dovrà essere immediatamente seguita dall'energica rullatura con rulli muniti di cilindro rivestito di gomma al fine di ancorare alla membrana il pietrischetto prebitumato.

Dopo l'operazione di rullatura seguirà l'asportazione di tutto il pietrischetto prebitumato eccedente e di quello non perfettamente ancorato alla membrana, mediante motospazzatrice aspirante. Al termine dell'operazione tutta la superficie trattata dovrà risultare esente da elementi sciolti e non aderenti. La quantità media di graniglia residua sarà mediamente di 10 ÷ 12 kg/m^2.

La scelta del tipo di legante da utilizzare e del successivo trattamento antiaderente dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori.

B.1.5 - Leganti bituminosi

Per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di base dovrà essere impiegato come legante bituminoso il bitume tal quale o modificato.

Il prelievo dei campioni da sottoporre ad analisi deve essere effettuato in conformità alla norma UNI EN 58-1 "Metodi di campionamento dei leganti bituminosi".

Per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di base, binder e usura può essere utilizzato bitume tal quale del tipo 50/70 oppure 50/70 modificato (tipo HARD), per SMA e drenante può essere utilizzato bitume modificato con polimeri, del tipo 50/70 modificato (tipo HARD), per il binder alto modulo il bitume del tipo alto modulo.

Bitumi	Norme di riferimento	Tal Quale (50/70)	Hard (50/70)	ALTO MODULO
		UNI EN 12591	UNI EN 14023	UNI EN 14023
Palla e anello (°C)	UNI EN 1427	46-54	70-90	20-50
Penetrazione (dmm)	UNI EN 1426	50–70	50–70	70-90
Ritorno elastico (%)	UNI EN 13398	> 60	≥ 80	≥ 80
Punto di rottura FRAAS (C°)	UNI EN 12593	≤ -8	≤ -12	≤ -12
Stabilità allo stoccaggio tuben test °C	UNI EN 13399	-	≤ 3°C	
Viscosità dinamica a 160 °C (Pa·sec)	UNI EN 13302	0,03- 0,10	0,15- 0,4	0,5- 0,8
Valori dopo RTFOT - UNI EN 12607				
Penetrazione residua (%)	UNI EN 1426	≥ 50	≥ 40	≥ 30
Incremento del punto di rammollimento (°C)	UNI EN 1427	≤ 11	≤ 5	≤ 10

B.1.6 - Conglomerato bituminoso di recupero (FRESATO)

Per il confezionamento della miscela, oltre agli aggregati lapidei di primo impiego ed al bitume modificato, è consentito l'utilizzo di conglomerato bituminoso di recupero (riciclato) proveniente dalla fresatura, a freddo, di pavimentazioni.

I requisiti degli aggregati costituenti il materiale riciclato dovranno essere conformi alle medesime prescrizioni previste per gli aggregati di primo impiego descritti di seguito per i diversi materiali.

Le caratteristiche del conglomerato bituminoso di recupero devono essere determinate in conformità alla norma UNI EN 13108-8. In particolare il cumulo deve essere privo di materie estranee ed il materiale, prima dell'impiego, deve essere opportunamente vagliato per evitare l'inserimento di elementi delle dimensioni superiori a quelle massime della miscela finale. Devono essere accertate il tipo, la quantità e le proprietà del legante e degli aggregati costituenti.

Il conglomerato bituminoso dovrà essere confezionato mediante impianti fissi, automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte, attrezzati per il riscaldamento separato del materiale riciclato al fine di contenere al minimo i danni dovuti al riscaldamento del bitume presente nel fresato.

L'umidità del fresato prima del riscaldamento deve essere comunque inferiore al 4% in peso; nel caso di valori superiori la produzione di conglomerato bituminoso, con fresato, deve essere sospesa.

Le caratteristiche del conglomerato bituminoso riciclato e la quantità di utilizzo dovranno essere riportate nello studio preliminare della miscela (mix design).

Qualora non fossero soddisfatti i requisiti previsti, anche relativamente alle temperature di riscaldamento degli aggregati, o in seguito a verifiche di non adeguata omogeneità dei componenti dovrà essere diminuita la percentuale di materiale da riciclare.

La mancata osservazione delle prescrizioni fornite dal laboratorio comporterà il divieto di utilizzare il materiale "fresato".

B.2 - CONGLOMERATI BITUMINOSI PRODOTTI A CALDO

PRESCRIZIONI GENERALI

L'Impresa ha l'obbligo di eseguire le prove sperimentali preliminari sull'idoneità dei materiali costituenti da utilizzare (aggregati lapidei, leganti bituminosi, conglomerato bituminoso riciclato, additivi); i risultati di tali prove dovranno essere presentati in uno studio di "mix design" e determineranno l'accettazione dei materiali.

L'Impresa è tenuta a presentare alla D.L., con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori (almeno due settimane) e per ogni cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare.

Una volta accettato da parte della D.L. lo studio della miscela proposto, l'Impresa dovrà attenervisi rigorosamente.

L'impresa dovrà provvedere alla validazione delle composizioni ottimali in uscita, presso l'impianto, al fine di dimostrare che tali miscele siano realizzabili non solo in laboratorio ma anche all'impianto di produzione. A tale scopo l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori i "mix design" delle composizioni ottimali.

I requisiti, determinati mediante le prove iniziali di qualifica dovranno essere conformi alle caratteristiche descritte nelle presenti Prescrizioni tecniche alla voce "Procedura di studio con pressa giratoria".

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati ottenuti ed ha facoltà di richiedere all'Impresa ulteriori analisi sulle miscele e sui materiali presso un proprio laboratorio da essa incaricato e autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ed i cui oneri saranno a carico dell'Impresa stessa. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Qualora l'Impresa fornisca un prodotto con caratteristiche compositive innovative, la Direzione Lavori ha facoltà di richiedere prove comparative con materiali tradizionali corrispondenti, presso un proprio laboratorio da essa incaricato e autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ed i cui oneri saranno a carico dell'Impresa stessa.

L'Impresa dovrà presidiare rigorosamente il proprio processo produttivo mediante l'esecuzione dei Controlli di Produzione in Fabbrica (FPC) secondo le modalità previste dalla norma UNI EN 13108-21.

I controlli in produzione comprendono sia l'accertamento periodico dei requisiti definiti per i materiali costituenti e per i prodotti sia le verifiche sul processo di produzione dei conglomerati bituminosi.

Nello studio di mix design dovrà essere indicato il livello di frequenza di controllo (livello X,Y Z) dell'impianto di produzione del conglomerato bituminoso secondo la descrizione riportata nella norma UNI EN 13108-21.

Lo studio di mix design ha validità fino ad un massimo di 5 anni. Qualora uno o più componenti della miscela dovessero essere modificati nelle quantità oppure nella provenienza, è necessario riformulare un nuovo studio per la miscela ottimale.

PROCEDURA DI STUDIO DELLE MISCELE CON PRESSA GIRATORIA

L'Impresa dovrà formulare la miscela ottimale secondo il metodo Volumetrico con pressa giratoria al fine di individuare, in funzione della composizione granulometrica, la quantità effettiva di bitume e le densità ottimali del conglomerato bituminoso all'incrementare del grado di compattazione che questo subisce.

Il macchinario, pressa giratoria, dovrà avere la seguente configurazione:

CONDIZIONI DI PROVA:	
angolo di rotazione:	1,25° +0,02°
velocità di rotazione:	30 rotazioni/minuto
pressione verticale:	kPa 600
diametro del provino:	150 mm per miscele di base, binder drenane
	100/150 mm per miscele di usura e SMA

La miscela è posta nelle fustelle e compattata alla temperatura ottimale di posa in opera che varia in relazione al tipo di bitume impiegato. Prima della procedura di compattazione ogni fustella va posta in forno alla stessa temperatura a cui viene portato il conglomerato.

I valori di riferimento per il controllo delle densità in opera sono quelli corrispondenti a Dp ovvero alla densità ottimale di progetto; il numero di giri necessari per ottenere tali densità (Np) deve essere dichiarato dall'Impresa nello studio di mix design assieme a D_{max}, densità della miscela a fine vita utile (corrispondente a volume di vuoti come rappresentato in tabella); nello studio deve essere indicato anche il valore D_{10g} ovvero densità della miscela al momento della stesa pre-compattazione (corrispondente a 10 rotazioni della pressa giratoria N_{10g}) e la Temperatura di costipamento.

Per ogni materiale studiato deve essere costruita la curva di addensamento su grafico densità (o % vuoti)/numero di giri e devono essere registrati i numero di rivoluzioni corrispondenti a:

Densità della miscela	Numero di giri di mix design	Valori	
Sigla		**vuoti base-binder**	**vuoti usura**
D_{10g}	N_{10g} =10	da 10% a 15%	da 12% a 17%
D_P	N_P= da definire nello studio di mix design	da 4% a 6%	da 4,5% a 7%
D_{max}	N_{max}=200±20 (valore indicativo)	≤ 2,0%	≤ 2,5%

Densità della miscela	Numero di giri di mix design	Valori
Sigla		**vuoti SMA**
D_{10g}	N_{10g} =10	da 8% a 13%
D_P	N_P= da definire nello studio di mix design	da 3% a 6%
D_{max}	N_{max}=200±20 (valore indicativo)	< 2,0%

Per i conglomerati rispondenti alle norme di prodotto UNI EN 13108-1 (conglomerati bituminosi prodotti a caldo) e UNI EN 13108-5 (conglomerati bituminosi antisdruciolo chiuso o SMA), non sono ammesse miscele che hanno valori di vuoti eccedenti le prescrizioni riportate in tabella.

Densità della miscela	numero di giri di mix design	Valori
Sigla		**vuoti drenante**
D_{10g}	N_{10g} =10	>26%
D_P	N_P= da definire nello studio di mix design	da 16% a 18%
D_{max}	N_{max}=110±20 (valore indicativo)	>14%

Il controllo delle densità sul materiale prelevato in opera dovrà verificare la rispondenza della curva di addensamento della miscela ed in particolare deve essere verificata la densità Dp al numero di giri corrispondente Np. Si rende quindi necessario che, prima dei controlli, al laboratorio della DL venga fatto pervenire lo studio di mix design dell'Impresa.

VERIFICA DELLE DENSITÀ OTTENUTE SUI PROVINI CILINDRICI COSTIPATI:

Dal momento che, con pressa giratoria, la densità del materiale è calcolata secondo metodo geometrico, nella fase di qualifica del materiale, dovrà essere prodotto un ulteriore provino al numero di giri Np corrispondenti al grado di addensamento ottimale scelto e dovrà essere verificata la sua densità *effettiva* (peso di volume effettivo) mediante i metodi di misura riportate nella norma corrispondente UNI EN 12697-6 procedura A/B/C in relazione al tipo di miscela impiegata: il valore risultante da tale prova corrisponde a D_P.

Tale prescrizione ha lo scopo di mettere in relazione il metodo di prova per determinare il valore della densità di progetto D_p derivante dallo studio della miscela, con quello impiegato per valutare le densità delle carote prelevate dalla pavimentazione (i cui valori vengono determinati in conformità alla norma UNI EN 12697-6).

CONTENUTI DELLO STUDIO DI MIX DESIGN

Il produttore, nello studio di qualifica della miscela deve esplicitare:

Caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali costituenti come specificato nelle presenti Norme Tecniche
Caratteristiche meccaniche e compositive della miscela come specificato nelle presenti Norme Tecniche
Parametri di studio e di controllo della miscela:
N_{10g}
N_P
N_{max}
T°C di costipamento del materiale

CONGLOMERATI BITUMINOSI PRODOTTI A CALDO

I conglomerati bituminosi utilizzati dovranno soddisfare i requisiti stabiliti dalle Norme armonizzate della serie UNI EN 13108. Il materiale fornito dovrà essere accompagnato dal marchio CE per i conglomerati bituminosi prodotti a caldo secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente.

Si auspica che la caratterizzazione delle miscele attraverso le prove di tipo iniziali avvenga attraverso *approccio fondamentale* piuttosto che *approccio empirico*.

Nella tabella seguente sono riportati i tipi di conglomerato bituminoso prodotti a caldo in impianto e specificati nelle presenti Prescrizioni tecniche:

TIPOLOGIE DEI CONGLOMERATI BITUMINOSI PRODOTTI A CALDO			
TIPO DI MISCELA	DIMENSIONE MASSIMA AGGREGATI	TIPO DI BITUME	Norma di riferimento
BASE BITUME TAL QUALE	31,5-40	Normale Pen 50-70	UNI EN 13108-1
BASE BITUME MODIFICATO	31,5-40	Modificato hard	UNI EN 13108-1
BINDER BITUME TAL QUALE	16-20-31,5	Normale Pen 50-70	UNI EN 13108-1
BINDER BITUME MODIFICATO	16-20-31,5	Modificato hard	UNI EN 13108-1
BINDER ALTO MODULO	16-20	Modificato alto modulo	UNI EN 13108-1
USURA BITUME TAL QUALE	10-12-14	Normale Pen 50-70	UNI EN 13108-1
USURA BITUME MODIFICATO	10-12-14	Modificato hard	UNI EN 13108-1
RISAGOMATURA	8	Pen 50-70	UNI EN 13108-1
SMA	12-14	Modificato hard	UNI EN 13108-5
DRENANTE	16-20	Modificato hard	UNI EN 13108-7

MATERIALI COSTITUENTI

AGGREGATI LAPIDEI DA IMPIEGARE NELLE MISCELE

Costituiscono la struttura portante del conglomerato bituminoso e comprendono gli aggregati grossi, gli aggregati fini e l'aggregato filler.

I requisiti di accettazione degli aggregati lapidei impiegati nei conglomerati bituminosi a caldo, qualora non specificato diversamente, dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni:

- Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106 CEE e conseguente Decreto di applicazione 16/11/2009 – GU n. 40 del 18/02/2010;
- Allegato ZA della Norma armonizzata UNI EN 13043 " Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti ed altre aree soggette a traffico".

Il prelievo dei campioni da sottoporre ad analisi deve essere effettuato in conformità alla norma UNI EN 932-1 "Metodi di campionamento degli aggregati".

L'Aggregato grosso appartiene alla classe granulometrica compresa tra d>2 mm e D≤45 mm e non dovrà provenire da rocce scistose o degradate; potrà invece essere costituito da aggregati naturali quali ghiaie naturali, ghiaie frantumate, pietrischetti e graniglie privi di elementi di alterazione (polvere o materiali estranei), o aggregati artificiali quali scorie di acciaierie, argilla espansa, materiale derivante da scarti ceramici, etc. L'impiego di scorie è assoggettato al rispetto delle

prescrizioni contenute nella norma UNI EN 14227-2; i risultati delle prove previste da questa norma, come nel caso di altri aggregati artificiali, dovranno essere inserite nello studio di mix design.

I materiali dovranno comunque soddisfare i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELL'AGGREGATO GROSSO					
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	
Requisito di granulometria	UNI EN 933-1	G_C	%		
Resistenza alla frammentazione	UNI EN 1097-2	LA	%	≤ 25	BASEBINDER
				≤ 22	BINDER AM
				≤ 20	USURA
				≤ 18	SMA DRENANTE
Resistenza al gelo/disgelo	UNI EN 1367-1	F	%	< 1	BASE BINDER
Percentuale di superfici frantumate	UNI EN 933-5	C	%	≥ 50	BASE BINDER
				≥ 70	USURA
Percentuale di superfici frantumate	UNI EN 933-5	C	%	100	BINDER AM DRENANTE
Affinità ai leganti bituminosi	UNI EN 12697-11	-	%	< 5	BASE BINDER USURA DRENANTE SMA
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	FI	%	< 15	BASE BINDER USURA
				≤ 10	SMA DRENANTE
Resistenza alla levigazione	UNI EN 1097-8	PSV	-	≥ 0,45	SMA DRENANTE

Nota: nella tabella precedente gli strati di base binder e usura si intendono sia con bitume tal quale sia con bitume modificato tipo hard.

Gli aggregati fini per miscele bituminose, oltre alle caratteristiche obbligatorie indicate nel GU n. 40 del 18/02/2010, dovranno comunque soddisfare i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELL'AGGREGATO FINE					
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	
Passante al setaccio 0,063	UNI EN 933-1	f	%	< 16	BASE BINDER
				< 10	BINDER AM
				< 18	USURA
				< 10	SMA DRENANTE
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	SE	%	> 70	BASE BINDER BINDER AM
				> 75	USURA
				> 70	SMA DRENANTE

Nota: nella tabella precedente gli strati di base binder e usura si intendono sia con bitume tal quale sia con bitume modificato tipo hard.

L'aggregato filler appartiene alla classe costituita in prevalenza da particelle passanti al setaccio 0,063 mm e possono essere utilizzati oltre a materiale proveniente da frantumazione di rocce calcaree anche cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di roccia asfaltica e ceneri volanti. Queste, per poter essere impiegate nelle miscele, dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella norma UNI EN 14227-4 le cui risultanze devono essere inserite nello studio di mix design.

Le caratteristiche del filler sono le seguenti:

CARATTERISTICHE DELL'AGGREGATO FILLER					
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE	

Passante al setaccio 2 mm	UNI EN 933-10	-	%	100	BASE BINDER BINDER AM USURA SMA DRENANTE
Passante al setaccio 0,125 mm	UNI EN 933-10	-	%	da 85 a 100	BASE BINDER BINDER AM USURA SMA DRENANTE
Passante al setaccio 0,063 mm	UNI EN 933-10	-	%	da 70 a 100	BASE BINDER BINDER AM USURA SMA DRENANTE
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 1789-12	-	-	N.P.	BASE BINDER BINDER AM USURA SMA DRENANTE
Porosità del filler compattato secco (Ridgen)	UNI EN 1097-4	V	%	da 28 a 45	BASE BINDER BINDER AM USURA SMA DRENANTE
Palla anello (filler/bitume= 1,5)	UNI EN 13179-1	$\Delta_{R\&B}$	%	> 8	BASE BINDER BINDER AM USURA SMA DRENANTE

Nota: nella tabella precedente gli strati di base binder e usura si intendono sia con bitume tal quale sia con bitume modificato tipo hard.

B.2.2 - Strato di collegamento (BINDER)

DESCRIZIONE

Lo strato di collegamento è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, bitume modificato a bassa viscosità, filler ed eventuali additivi; è consentito l'utilizzo di conglomerato bituminoso riciclato. La miscela è prodotta a caldo, previo riscaldamento degli aggregati e del legante.

Il materiale viene steso in opera mediante idonea macchina vibrofinitrice assistita da meccanismi di auto livellamento e munita di rasatore per la precompattazione ed è costipato con rulli gommati e/o metallici vibranti.

Prima della stesa, l'Impresa dovrà procedere con la formazione della mano d'attacco in emulsione bituminosa in conformità ai requisiti definiti nelle presenti Prescrizioni Tecniche.

Lo spessore dello strato è determinato dal Progettista.

Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di collegamento deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-1.

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA

La miscela ottimale degli aggregati lapidei impiegati per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alle norme UNI EN 933-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)
20	100

16	85 - 100
12,5	70 - 90
8	52 - 75
4	36 - 58
2	25 - 42
0,5	10 - 23
0,25	5 - 15
0,063	4 - 7

La miscela ottimale dovrà avere un contenuto minimo di legante secondo quanto riportato nella seguente tabella:

CONTENUTO MINIMO DI LEGANTE (MISCELA PER LO STRATO DI COLLEGAMENTO)					
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE **(*)**	CATEGORIA (UNI EN 13108)
Contenuto di legante (riferito alla miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	B_{min}	%	$\geq 4,8$	$B_{min4,8}$

(*) RIFERITO AL BITUME VERGINE

Il legante contenuto nella miscela include il legante del conglomerato riciclato ed il bitume aggiunto e dovrà essere espresso in percentuale in massa rispetto alla miscela totale.

Le caratteristiche richieste per il conglomerato bituminoso da impiegare nello strato di binder dovranno essere conformi ai requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE con bitume tal quale	VALORE LIMITE con bitume modificato
Densità al numero di giri Np	UNI EN 12697-31 UNI EN 12697-6	$\rho_{(np)}$	Kg/m^3	*Dp*	
Resistenza alla trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23	*ITS*	N/mm^2	0,72 ÷ 1,40	0,95 ÷ 1,70
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697-12	*ITSR*	%	> 75	> 75
Modulo di rigidezza a 20°C	UNI EN 12697-26	S_{min}	MPa	> 3500	> 5000
CONDIZIONI DI PROVA: ▪ i requisiti di resistenza e di rigidezza saranno valutati su provini compattati alla D_P densità di progetto.					
CONDIZIONI DI CONTROLLO DEL MATERIALE SCIOLTO POSATO IN OPERA DA PARTE DEL LABORATORIO AUTORIZZATO: ▪ Il materiale deve essere compattato alla T°C di costipamento indicata nel mix design ▪ Il costipamento del materiale sciolto deve essere condotto fino a Np ▪ La densità del provino compattato Dp deve essere determinata secondo la UNI EN 12697-6 (impiegando la stessa procedura di prova del mix design). ▪ La prova di addensamento con pressa giratoria dovrebbe essere condotta *in opera al momento del prelievo;* per tale ragione è auspicabile prevedere la presenza di laboratori mobili.					
INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI I campioni che derivano da materiali prelevati in sito e vengono confezionati nel laboratorio in seguito ad un ulteriore riscaldamento in forno potrebbero subire un incremento delle caratteristiche meccaniche. Per tale ragione i valori limite devono essere selezionati opportunamente a seconda che la procedura di controllo avvenga in sito col laboratorio mobile o in laboratorio fisso.					

METODO MARSHALL

Il valore della Stabilità Marshall (CNR-BU n.30) eseguita a 60° C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, **non inferiore a 10 KN**; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la Stabilità misurata in KN e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere compreso nell'intervallo 2,5÷5,5 KN/mm;

Su richiesta della Direzione Lavori, il Produttore dovrà determinare le caratteristiche prestazionali della miscela secondo i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA PER LO STRATO DI COLLEGAMENTO (*Requisiti prestazionali facoltativi*)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE

Resistenza alla deformazione permanente	UNI EN 12697-25	f_{cmax}	µm/m/n	< 0,8
In alternativa				
Resistenza alla deformazione permanente (ormaiamento)	UNI EN 12697-22 a 50°C	WTS_{AIR}	< 0,8	WTS_{AIR} *0,8*
• Le densità di riferimento delle miscele analizzate dovranno corrispondere a quelle della compattazione con pressa giratoria derivante dallo studio di mix design e corrispondente alla densità massima.				

Al fine di impedire un eccessivo riscaldamento con perdita irreparabile delle caratteristiche viscoelastiche del legante, dovrà essere effettuato un controllo periodico della temperatura della miscela finita.

I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

LIMITI DELLA TEMPERATURA (MISCELA PER LO STRATO DI COLLEGAMENTO)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)
Temperatura della miscela	UNI EN 12697-13	°C	≥ 150	≤ 180

CARATTERISTICHE DELLO STRATO

Lo strato della pavimentazione dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela, alle dimensioni (spessore) dello strato ed alle proprietà di aderenza della superficie.

Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate preferibilmente secondo il metodo del grado di compattazione o, in alternativa a scelta della Direzione lavori, secondo il metodo dei vuoti residui, in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI COLLEGAMENTO (Grado di compattazione per confronto delle densità)			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Grado di addensamento (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	≥ 96
Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità Dp della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (addensamento teorico di progetto).			

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI COLLEGAMENTO (Vuoti residui del campione prelevato in opera)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	V_{max}	%	< 7
Campione prelevato mediante carotaggio in conformità alla norma UNI EN 12696-27				

Le caratteristiche superficiali dello strato saranno determinate in conformità con i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO DI COLLEGAMENTO			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Regolarità della superficie (regolo da mm 3000)	UNI EN 13036-7	mm	< 4
Resistenza di attrito radente (PTV)*	UNI EN 13036-4	-	≥ 45
Macrorugosità superficiale (HS)*	UNI EN 13036-1	mm	≥ 0,25
*Requisito da determinare in caso di diretto contatto con il traffico veicolare.			

B.2.4 - Strato di usura

DESCRIZIONE

Lo strato di usura è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, eventuali additivi e bitume ed è confezionato a caldo, previo riscaldamento degli aggregati e del legante.

Il materiale viene steso in opera mediante idonea macchina vibrofinitrice assistita da meccanismi di auto livellamento e munita di rasatore per la precompattazione ed è costipato con rulli gommati e/o metallici vibranti.

Prima della stesa, l'Impresa dovrà procedere con la formazione della mano d'attacco in emulsione bituminosa in conformità ai requisiti definiti nelle presenti Prescrizioni Tecniche.

Lo spessore dello strato è determinato dal Progettista.

Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di usura deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-1.

Potranno essere impiegati anche "*tappeti ecologici"* purché rispettino le prescrizioni contenute nel presente articolo e le prestazioni contenute nel Mix design presentato.

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA

La miscela ottimale degli aggregati lapidei impiegati per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alle norme UNI EN 933-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)
14	100
12,5	90 - 100
8	60 - 88
4	38 - 60
2	25 - 45
0,5	13 - 26
0,25	8 - 18
0,063	6 - 11

La miscela ottimale dovrà avere un contenuto minimo di legante secondo quanto riportato nella seguente tabella:

CONTENUTO MINIMO DI LEGANTE (MISCELA PER LO STRATO DI USURA)					
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE **(*)**	CATEGORIA (UNI EN 13108)
Contenuto di legante (riferito alla miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	B_{min}	%	≥ 5,8	$B_{min5,8}$

(*) RIFERITO AL BITUME VERGINE

Le caratteristiche richieste per il conglomerato bituminoso da impiegare nello strato di usura dovranno essere conformi ai requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE con bitume tal quale	VALORE LIMITE con bitume modificato
Densità al numero di giri Np	UNI EN 12697-31 UNI EN 12697-6	$\rho_{(np)}$	Kg/m^3	*Dp*	
Resistenza alla trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23	*ITS*	N/mm^2	0,72 ÷ 1,40	0,95 ÷ 1,70
Sensibilità all'acqua	UNI N 12697-12	*ITSR*	%	> 75	> 75
Modulo di rigidezza a 20°C	UNI EN 12697-26	S_{min}	MPa	> 2000	> 3500
CONDIZIONI DI PROVA: ▪ i requisiti di resistenza e di rigidezza saranno valutati su provini compattati alla D_P densità di progetto.					
CONDIZIONI DI CONTROLLO DEL MATERIALE SCIOLTO POSATO IN OPERA DA PARTE DEL LABORATORIO AUTORIZZATO: ▪ Il materiale deve essere compattato alla T°C di costipamento indicata nel mix design ▪ Il costipamento del materiale sciolto deve essere condotto fino a Np ▪ La densità del provino compattato Dp deve essere determinata secondo la UNI EN 12697-6 (impiegando la stessa procedura di prova del mix design). ▪ La prova di addensamento con pressa giratoria dovrebbe essere condotta *in opera al momento del prelievo;* per tale ragione è auspicabile prevedere la presenza di laboratori mobili.					
INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI I campioni che derivano da materiali prelevati in sito e vengono confezionati nel laboratorio in seguito ad un ulteriore riscaldamento in forno potrebbero subire un incremento delle caratteristiche meccaniche. Per tale ragione i valori limite devono essere selezionati opportunamente a seconda che la procedura di controllo avvenga in sito col laboratorio mobile o in laboratorio fisso.					

METODO MARSHALL

Il valore della Stabilità Marshall (CNR-BU n.30) eseguita a 60° C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, **non inferiore a 12 KN**; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la Stabilità misurata in KN e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere compreso nell'intervallo 2,5÷5,5 KN/mm;

Su richiesta della Direzione Lavori, il Produttore dovrà determinare le caratteristiche prestazionali della miscela secondo i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA PER LO STRATO DI USURA (Requisiti prestazionali facoltativi)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Resistenza alla deformazione permanente	UNI EN 12697-25	f_{cmax}	µm/m/n	< 0,8
In alternativa				
Resistenza alla deformazione permanente (ormaiamento)	UNI EN 12697-22 a 50°C	WTS_{AIR}	mm10^3cicli	< 10
• Le densità di riferimento delle miscele analizzate dovranno corrispondere a quelle della compattazione con pressa giratoria derivante dallo studio di mix design e corrispondente alla densità di progetto.				

Al fine di impedire un eccessivo riscaldamento con perdita irreparabile delle caratteristiche viscoelastiche del legante, dovrà essere effettuato un controllo periodico della temperatura della miscela finita.

I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

LIMITI DELLA TEMPERATURA (MISCELA PER LO STRATO DI USURA)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)
Temperatura della miscela	UNI EN 12697-13	°C	≥ 150	≤ 180

CARATTERISTICHE DELLO STRATO

Lo strato della pavimentazione dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela, alle dimensioni (spessore) dello strato ed alle proprietà di aderenza della superficie.

Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate preferibilmente secondo il metodo del grado di compattazione o, in alternativa a scelta della Direzione lavori, secondo il metodo dei vuoti residui, in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI USURA (Grado di compattazione per confronto delle densità)			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Grado di addensamento (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	≥ 97
Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità Dp della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (addensamento teorico di progetto).			

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI USURA (Vuoti residui del campione prelevato in opera)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	V_{max}	%	< 6
Campione prelevato mediante carotaggio in conformità alla norma UNI EN 12697-27				

Le caratteristiche superficiali dello strato saranno determinate in conformità con i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO DI USURA			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Regolarità della superficie (regolo da mm 3000)	UNI EN 13036-7	mm	< 4
Resistenza di attrito radente	UNI EN 13036-4	PTV	≥ 50
Macrorugosità superficiale (HS)	UNI EN 13036-1	mm	≥ 0,25

B.2.5 - Strato di risagomatura (USURA FINE 0/8)

DESCRIZIONE

Lo strato di usura è costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, eventuali additivi e bitume modificato ad alta viscosità ed è confezionato a caldo, previo riscaldamento degli aggregati e del legante.

Il materiale viene steso in opera mediante idonea macchina vibrofinitrice assistita da meccanismi di auto livellamento e munita di rasatore per la precompattazione ed è costipato con rulli gommati e/o metallici vibranti.

Prima della stesa, l'Impresa dovrà procedere con la formazione della mano d'attacco in emulsione bituminosa in conformità ai requisiti definiti nelle presenti Prescrizioni Tecniche.

Lo spessore dello strato è determinato dal Progettista ma in generale non supera i 3 cm.

Il conglomerato bituminoso utilizzato per lo strato di usura deve essere caratterizzato in conformità ai requisiti delle miscele utilizzate per uso stradale specificati nella norma UNI EN 13108-1.

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA

La miscela ottimale degli aggregati lapidei impiegati per il confezionamento del conglomerato bituminoso per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alle norme UNI EN 933-1 e UNI EN 12697-2 utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente tabella:

APERTURA SETACCI (mm)	PASSANTE IN MASSA (%)
12,5	100
8	90 - 100
4	44 - 64
2	28 - 42
0,5	12 - 24
0,25	8 - 18
0,063	6 - 10

La miscela ottimale dovrà avere un contenuto minimo di legante secondo quanto riportato nella seguente tabella:

CONTENUTO MINIMO DI LEGANTE					
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE **(*)**	CATEGORIA (UNI EN 13108)
Contenuto di legante (riferito alla miscela)	UNI EN 12697-1 e 39	B_{min}	%	≥ 6,0	$B_{min6,0}$

(*) RIFERITO AL BITUME VERGINE

Le caratteristiche richieste per il conglomerato bituminoso da impiegare nello strato di base dovranno essere conformi ai requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE con bitume tal quale	VALORE LIMITE con bitume modificato
Densità al numero di giri Np	UNI EN 12697-31 UNI EN 12697-6	$\rho_{(np)}$	Kg/m^3	*Dp*	
Resistenza alla trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23	*ITS*	N/mm^2	0,72 ÷ 1,40	0,95 ÷ 1,70
Sensibilità all'acqua	UNI N 12697-12	*ITSR*	%	> 75	> 75
Modulo di rigidezza a 20°C	UNI EN 12697-26	S_{min}	MPa	> 2000	> 3500

CONDIZIONI DI PROVA:

- i requisiti di resistenza e di rigidezza saranno valutati su provini compattati alla D_P densità di progetto.

CONDIZIONI DI CONTROLLO DEL MATERIALE SCIOLTO POSATO IN OPERA DA PARTE DEL LABORATORIO AUTORIZZATO:

- Il materiale deve essere compattato alla T°C di costipamento indicata nel mix design
- Il costipamento del materiale sciolto deve essere condotto fino a Np
- La densità del provino compattato Dp deve essere determinata secondo la UNI EN 12697-6 (impiegando la stessa procedura di prova del mix design).
- La prova di addensamento con pressa giratoria dovrebbe essere condotta *in opera al momento del prelievo;* per tale ragione è auspicabile prevedere la presenza di laboratori mobili.

INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

I campioni che derivano da materiali prelevati in sito e vengono confezionati nel laboratorio in seguito ad un ulteriore riscaldamento in forno potrebbero subire un incremento delle caratteristiche meccaniche. Per tale ragione i valori limite devono essere selezionati opportunamente a seconda che la procedura di controllo avvenga in sito col laboratorio mobile o in laboratorio fisso.

Su richiesta della Direzione Lavori, il Produttore dovrà determinare le caratteristiche prestazionali della miscela secondo i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DELLA MISCELA PER LO STRATO DI RISAGOMATURA (Requisiti prestazionali facoltativi)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Resistenza alla deformazione permanente	UNI EN 12697-25	f_{cmax}	μm/m/n	< 0,8
In alternativa				
Resistenza alla deformazione permanente (ormaiamento)	UNI EN 12697-22 a 50°C	WTS_{AIR}	$mm10^3$cicli	< 10
• Le densità di riferimento delle miscele analizzate dovranno corrispondere a quelle della compattazione con pressa giratoria derivante dallo studio di mix design e corrispondente alla densità di progetto.				

Al fine di impedire un eccessivo riscaldamento con perdita irreparabile delle caratteristiche viscoelastiche del legante, dovrà essere effettuato un controllo periodico della temperatura della miscela finita.

I limiti della temperatura, massimo in produzione e minimo alla stesa, devono essere conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

LIMITI DELLA TEMPERATURA (MISCELA PER LO STRATO DI RISAGOMATURA)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE MINIMO (alla stesa)	VALORE MASSIMO (alla produzione)
Temperatura della miscela	UNI EN 12697-13	°C	≥ 150	≤ 180

CARATTERISTICHE DELLO STRATO

Lo strato della pavimentazione dovrà essere realizzato nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto e la superficie finale dovrà presentarsi in qualunque direzione priva di irregolarità ed ondulazioni. Le caratteristiche che lo strato dovrà avere sono relative al requisito di addensamento della miscela, alle dimensioni (spessore) dello strato ed alle proprietà di aderenza della superficie.

Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate preferibilmente secondo il metodo del grado di compattazione o, in alternativa a scelta della Direzione lavori, secondo il metodo dei vuoti residui, in conformità con i requisiti riportati nelle seguenti tabelle:

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI USURA (Grado di compattazione per confronto delle densità)			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Grado di addensamento (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	> 98
Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità della miscela compattata in opera e la densità Dp della miscela compattata in laboratorio riferita allo stesso lotto/giorno di produzione (addensamento teorico di progetto).			

ADDENSAMENTO DELLO STRATO DI RISAGOMATURA (Vuoti residui del campione prelevato in opera)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	VALORE LIMITE
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	V_{max}	%	< 6
Campione prelevato mediante carotaggio in conformità alla norma UNI EN 12697-27				

Le caratteristiche superficiali dello strato saranno determinate in conformità con i requisiti riportati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO DI RISAGOMATURA			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE
Regolarità della superficie (regolo da mm 3000)	UNI EN 13036-7	mm	< 4
Resistenza di attrito radente	UNI EN 13036-4	PTV	≥ 45
Macrorugosità superficiale (HS)	UNI EN 13036-1	mm	≥ 0,2

Art. 58 – Prescrizioni sul confezionamento della miscela e sulle lavorazioni

Poiché i conglomerati bituminosi descritti nelle presenti Prescrizioni tecniche non sono compiutamente caratterizzati con un approccio prestazionale, l'Impresa dovrà attenersi alle prescrizioni di seguito specificate per le fasi di confezionamento della miscela, di consegna e di posa in opera.

CONFEZIONAMENTO DELLA MISCELA

Il conglomerato bituminoso sarà confezionato in impianti fissi automatizzati, mantenuti in perfette condizioni di funzionamento ed idonei per assicurare la continua conformità del prodotto alle caratteristiche definite.

L'impianto di produzione dovrà avere la potenzialità produttiva necessaria per garantire la continuità di fornitura durante la stesa, evitando soste od interruzioni di approvvigionamento.

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

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente verificata e prontamente tarata in caso di necessità; diverse modalità di dosaggio dovranno essere esplicitamente accettate dalla Direzione Lavori.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta (non superiore a 190°C) ed il mantenimento uniforme della viscosità fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume sia dell'additivo.

La zona destinata al deposito degli aggregati lapidei sarà preventivamente e convenientemente confinata per evitare il contatto con elementi estranei (particelle argillose, ristagni di acqua, ecc.) che possono compromettere la pulizia degli aggregati stessi. Inoltre, i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di alimentazione dei predosatori sarà eseguita con la massima cura onde evitare contaminazioni.

Si farà uso del numero minimo di predosatori corrispondenti alle classi di aggregato impiegate.

Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela ed in misura tale da permettere la corretta miscelazione dei materiali costituenti; gli aggregati lapidei dovranno essere completamente rivestiti dal bitume in modo uniforme.

La temperatura degli aggregati, all'atto della miscelazione, dovrà essere compresa tra 160°C e 180°C, e quella del legante non superiore ai 180°C, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori, in rapporto al tipo di bitume impiegato. Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, i serbatoi e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

CONSEGNA E POSA IN OPERA DELLA MISCELA

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione o, in generale dello strato inferiore, dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati per fondazioni stradali.

Prima di ogni posa dello strato di conglomerato bituminoso, deve sempre essere effettuata la stesa di una mano d'attacco cationica al 55% di bitume residuo sullo strato inferiore, in ragione di 0,7 kg/m². Allo scopo di garantire una adeguata adesione tra gli strati, prima della stesa è necessario attendere la *rottura* dell'emulsione bituminosa; il tempo di rottura dipende dalle condizioni climatiche e dalla tipologia di emulsione fornite dal produttore.

La messa in opera del conglomerato bituminoso deve avvenire in un unico strato compattato con rullo gommato e rullo metallico o con due rulli metallici a seconda degli strati.

In alternativa, limitatamente allo strato di base, l'Impresa può procedere alla stesa in doppio strato; i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa, cationica al 55 %, in ragione di 0,3 kg/m² di residuo secco bituminoso.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi dovrà essere effettuata mediante macchine vibrofinitrici aventi piastra riscaldante, con sistema vibrante in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi. La velocità di avanzamento della vibrofinitrice, di norma, dovrà essere di circa 5 metri al minuto e comunque non superiore al limite di garanzia per la costipazione dello strato in conformità alle prescrizioni definite.

La posa in opera del conglomerato bituminoso per gli strati superficiali dovrà essere effettuata a mezzo di vibrofinitrici, di cui almeno una cingolata od a quattro assi, comunque appartenenti ai tipi approvati dalla Direzione Lavori.

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

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

L'Impresa dovrà predisporre idonee opere provvisionali per impedire ai mezzi pesanti che devono accedere al cassonetto di deteriorare il bordo verticale del cavo fresato; qualora venisse danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

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

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in modo da risultare sfalsati, fra loro, per almeno 20 cm e non coincidenti con le zone di passaggio delle ruote di veicoli pesanti.

Per garantire comunque la tempestività degli interventi, è necessario che ogni ditta partecipante a più di un appalto possieda adeguata disponibilità di personale, mezzi e materiali per intervenire contemporaneamente su tutti gli appalti che eventualmente si aggiudicasse; inoltre ogni ditta partecipante alla gara dovrà presentare idonea attestazione di essere proprietaria di un impianto "funzionante" per la produzione del conglomerato bituminoso indicandone l'esatta ubicazione; oppure dichiarazione regolarmente convalidata da un titolare di un impianto, di averne la disponibilità.

Per far si che il materiale arrivi sul cantiere di impiego alla giusta temperatura e mantenga la sua omogenea composizione, elementi fondamentali per il buon esito dei lavori, il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione

al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare eccessivi raffreddamenti superficiali e conseguente formazione di grumi. L'Impresa dovrà disporre di un numero sufficiente di mezzi di trasporto atti ad assicurare una regolare e continua alimentazione del cantiere di stesa al fine di evitare arresti della vibrofinitrice che possano avere effetti negativi sulla qualità della stesa e sul regolare costipamento.

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

La stesa del conglomerato bituminoso drenante – fonoassorbente dovrà essere effettuata preferibilmente nelle ore della giornata in cui le temperature dell'aria sono più elevate e con temperatura dell'ambiente non inferiore a + 5°C.

La compattazione del conglomerato bituminoso dovrà iniziare appena steso dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità. L'Impresa dovrà assicurarsi che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere l'uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La compattazione sarà effettuata mediante l'utilizzo di rulli, combinati e tandem a ruote metalliche vibranti, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso compreso tra 8 e 14 Ton a seconda dello strato e dello spessore, e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Art. 59 – Controlli periodici sulla pavimentazione

Il Direttore dei Lavori oppure il Collaudatore in corso d'opera, secondo le rispettive competenze, controllerà che le opere vengano eseguite nel rispetto di quanto previsto dal presente Capitolato.

I controlli della DL saranno eseguiti presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Durante la produzione del conglomerato bituminoso ed in fase di esecuzione dei lavori saranno effettuate sistematiche ispezioni e prove sui materiali impiegati, su campioni di forniture e sul conglomerato bituminoso sciolto e costipato, intese a controllarne la rispondenza alla miscela ottimale validata ed alle caratteristiche richieste.

I controlli inerenti alle caratteristiche per l'accettazione dei materiali saranno effettuati prima dell'inizio dei lavori e/o in corso d'opera.

I risultati delle ispezioni, delle prove e della documentazione mediante certificati o rapporti di prova dovranno essere riportate su registro tenuto dal Direttore dei Lavori.

L'Impresa dovrà assicurare che i requisiti dei materiali costituenti, delle miscele e delle opere eseguite siano rigorosamente rispettati.

La Direzione Lavori procederà con l'esecuzione dei controlli periodici, a carico della Società, secondo le modalità descritte nei Piani dei controlli minimi di seguito specificati. La Direzione Lavori ha la facoltà di effettuare ulteriori accertamenti sui requisiti dei materiali e delle lavorazioni.

Le modalità di esecuzione dei controlli periodici da effettuare sui materiali costituenti sono riportati nella tabella seguente:

CONTROLLI PERIODICI SUI MATERIALI COSTITUENTI			
MATERIALE	UBICAZIONE PRELIEVO	REQUISITI DA CONTROLLARE	FREQUENZA
Aggregato lapideo	Impianto di produzione	• Composizione granulometrica • Resistenza al gelo/disgelo • Percentuale superfici frantumate • Coefficiente di appiattimento • Assorbimento d'acqua	A richiesta della Direzione Lavori o in caso di prolungate interruzioni nella fornitura di aggregati
Legante bituminoso	Cisterna di stoccaggio	• Penetrazione • Punto di rammollimento • Ritorno elastico • Viscosità • Punto di rottura (RTFOT) • Penetrazione e Punto di rammollimento (dopo tuben test)	A richiesta della Direzione Lavori o settimanale

La verifica di accettazione sulla miscela sarà effettuata per accertare che i requisiti della composizione ottimale validata ed accettata dalla Direzione Lavori, vengano rigorosamente rispettati mediante l'esecuzione di controlli periodici a frequenze stabilite e distinte in base al metodo prescelto per la caratterizzazione della miscela.

Tali valori dovranno essere verificati mediante prove sul conglomerato bituminoso prelevato all'impianto o al cantiere di stesa; la campionatura dovrà essere effettuata in conformità alla norma UNI EN 12697-27.

Le modalità di esecuzione dei controlli periodici, da effettuare per la verifica di conformità ai requisiti definiti per le caratteristiche di ogni miscela, sono riportati nelle tabelle seguenti:

CONTROLLI PERIODICI SULLA MISCELA DI CONGLOMERATO SFUSO

UBICAZIONE PRELIEVO	REQUISITO	METODO DI PROVA	FREQUENZA
Dalle coclee della vibro finitrice	Composizione granulometrica	UNI EN 933-1; UNI EN 12697-2	Giornaliera : • ogni t 600 (base) • ogni t 500 (binder) • ogni t 200 (usure) • ogni t 200 (SMA) • ogni t 200 (Drenante)
	Contenuto di legante	UNI EN 12697-1 e 39	
	Addensamento e/o vuoti al numero di rotazioni di progetto Np.	UNI EN 12697-5, 6, 8	
	Resistenza alla trazione indiretta a 25 °C	UNI EN 12697-23	
	Modulo di rigidezza a 20°C	UNI EN 12697-26	

CONTROLLI SALTUARI SULLA MISCELA DI CONGLOMERATO SFUSO (Requisiti prestazionali facoltativi)			
UBICAZIONE PRELIEVO	REQUISITO	METODO DI PROVA	FREQUENZA
Dalle coclee della vibrofinitrice	Resistenza alla deformazione permanente	UNI EN 12697-25	A discrezione della DL
	Resistenza alla deformazione permanente (ormaiamento)	UNI EN 12697-22	

La verifica degli spessori dello strato e delle caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno effettuati mediante carotaggio della pavimentazione eseguita. Il controllo sull'addensamento della miscela dovrà essere fatto mediante la determinazione del grado di compattazione o, in alternativa, mediante il calcolo dei vuoti residui secondo le modalità e frequenze riportate nelle seguenti tabelle:

CONTROLLI PERIODICI SUL GRADO DI ADDENSAMENTO (Grado di compattazione per confronto delle densità)		
REQUISITO	METODO DI PROVA	FREQUENZA
Grado di addensamento (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	Ogni m^2 1 000 o per fascia di stesa (ogni m 200 per corsia di marcia – ogni m 400 per corsia di emergenza e sorpasso)
Grado di addensamento (media dei campioni)	UNI EN 12697-6	
Il grado di compattazione è il rapporto tra la densità Dp della miscela compattata in laboratorio (addensamento teorico di progetto) e la densità della miscela compattata in opera riferita allo stesso lotto/giorno di produzione.		

CONTROLLI PERIODICI SUL GRADO DI ADDENSAMENTO (Vuoti residui del campione prelevato in opera)		
REQUISITO	METODO DI PROVA	FREQUENZA
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	Ogni m^2 1 000 o per fascia di stesa (ogni m 200 per corsia di marcia – ogni m 400 per corsia di emergenza e sorpasso)
Vuoti residui (media dei campioni)	UNI EN 12697-8	

Lo spessore dello strato, definito dal Progettista, sarà verificato secondo le frequenze riportate nella tabella seguente:

CONTROLLO PERIODICO SULLO SPESSORE DELLO STRATO				
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE	FREQUENZA
Spessore dello strato	UNI EN 12697-29	mm	Secondo progetto	Ogni m^2 1 000 o per fascia di stesa (ogni m 200 per corsia di marcia – ogni m 400 per corsia di emergenza e sorpasso)

Il controllo dell'adesione tra gli strati di conglomerato bituminoso, sarà verificato sulle carote prelevate dalla pavimentazione secondo le frequenze riportate nella tabella seguente:

CONTROLLO PERIODICO SULL'ADERENZA DEGLI STRATI				
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	VALORE LIMITE	FREQUENZA
Adesione tra gli strati base-binder	Leutner test SN 671961	MPa	> 1	Ogni m^2 1 000 o per fascia di stesa (ogni m 200 per corsia di marcia – ogni m 400 per

				corsia di emergenza e sorpasso)
Adesione tra gli strati binder-usura	Leutner test SN 671961	MPa	> 0,7	Ogni m^2 1 000 o per fascia di stesa (ogni m 200 per corsia di marcia – ogni m 400 per corsia di emergenza e sorpasso)

Il controllo delle caratteristiche superficiali dello strato di usura, SMA o drenante dovrà essere effettuato secondo le modalità riportate nella seguente tabella:

CONTROLLI PERIODICI SULLE CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLO STRATO		
REQUISITO	METODO DI PROVA	FREQUENZA
Regolarità della superficie (regolo da mm 3000)	UNI EN 13036-7	a campione - in caso di anomalia
Resistenza di attrito radente (PTV)	UNI EN 13036-4	Secondo prescrizioni della D.L.
Permeabilità verticale per strato di drenante	Normativa Belga o UNI EN 12697-40	Ogni m^2 1 000 o per fascia di stesa (ogni m 200 per corsia di marcia – ogni m 400 per corsia di emergenza e sorpasso) IN CORRISPONDENZA DI OGNI CAROTA

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

Art. 60 – Requisiti di accettazione dei conglomerati bituminosi e penalità

Eventuali deficienze riscontrate nelle caratteristiche dei materiali impiegati, potranno essere considerate, a giudizio della Direzione Lavori, accettabili sotto penale entro determinati limiti, oppure non accettabili.

I materiali non accettabili sulla base dei controlli in corso d'opera, anche se definitivamente posti in opera, dovranno essere completamente rimossi e sostituiti con altri di caratteristiche accettabili, a totale onere dell'Appaltatore. In tal caso le prove di controllo del nuovo materiale posato in opera saranno a totale carico dell'Impresa.

L'accettazione penalizzata potrà comunque essere applicata esclusivamente nei casi e nei limiti sotto specificati.

Se all'atto della consegna, si riscontrasse che la fornitura non è, per qualità o pezzatura di materiale, conforme alle prescrizioni impartite, la Direzione Lavori ne ordinerà l'allontanamento. Qualora il materiale fornito pur non essendo conforme alle prescrizioni, fosse ugualmente utilizzabile a giudizio della D.L. questa potrà prenderlo in consegna, applicando una detrazione percentuale proporzionata alle deficienze riscontrate.

Ogni ritardo nella fornitura dei materiali rispetto ai termini previsti, comporterà una penale pari a € 51,65 per ciascun giorno di ritardo.

Le tolleranze riportate nei requisiti di accettazione esposti di seguito, ad eccezione delle caratteristiche compositive, saranno incrementate a discrezione della DL, nel caso di particolari condizioni di lavorazione quali ad esempio:

- lavorazioni su pendenze elevate;
- lavorazioni in aree particolarmente distanti dall'Impianto di produzione.

Caratteristiche compositive

Le tolleranze consentite per la rispondenza delle miscele al mix design, corrispondono a quelle definite nella norma UNI EN 13108-21 e riportate in tabella seguente; non saranno ammesse variazioni sulla composizione ottimale della miscela validata ed accettata dalla Direzione Lavori, eccedenti le tolleranze massime.

Prodotti conformi a UNI EN 13108 parti 1-5-7	TOLLERANZE AMMESSE	
MATERIALE COSTITUENTE	Miscele con aggregato nominale D≤16mm	Miscele con aggregato nominale D>16mm
D nominale	-8% +5%	-9% +5%
Aggregato medio setaccio 4 mm	± %7	± %9
Setaccio 2 mm	± %4	± %5
Aggregato filler (passante al setaccio 0,063mm)	± %2	± %3
Legante (riferito alla miscela)	± % 0,5	± % 0,6

Per i materiali i cui valori che si discostano dalle tolleranze del presente capitolato, verrà apportata una detrazione del sul prezzo di Capitolato del conglomerato, al netto del ribasso, d'asta così calcolata:

- sul legante: 0,3% sul prezzo di capitolato per ogni 0,01% di bitume mancante oppure verrà effettuata, a spese dell'Impresa, la sabbiatura dell'intero tratto sul quale è stato impiegato il materiale non idoneo, con non meno di Kg. 0,5/mq di emulsione bituminosa al 55%, e sigillatura con sabbia fine essiccata.
- sulla composizione granulometrica: 0,3% sul prezzo di capitolato qualora sia stata rilevata un eccedenza sulle tolleranze.

Densità e vuoti detrazioni

SCIOLTO

Sul materiale prelevato sciolto, controllo di costipamento con pressa giratoria al numero di giri corrispondenti a Np deve risultare:

D_p controllo = D_p ottimale da mix design ± 1,5%

qualora dovesse risultare una densità di controllo eccedente i limiti suddetti fino a Dp ± 3%, la D.L., a sua discrezione, ha facoltà di ordinare l'esecuzione di una mano di sigillo con 0,60 kg/mq di emulsione cationica al 55% e sabbiella, oppure effettuare una trattenuta di € 1,00 per ogni quintale di materiale fornito.

CAROTE

Le caratteristiche di addensamento della miscela in opera saranno determinate sulle carote prelevate dalla pavimentazione preferibilmente secondo il metodo del grado di compattazione o, in alternativa a scelta della Direzione lavori, secondo il metodo dei vuoti residui, in conformità con i requisiti riportati nelle tabelle precedentemente esposte per ogni materiale.

Per valori risultanti dalle prove di laboratorio che si discostano verso un peggioramento del grado di addensamento dichiarato e della percentuale dei vuoti, oltre alle tolleranze indicate in tabella seguente, la D.L., a sua discrezione, ha facoltà di ordinare l'esecuzione di una mano di sigillo con 0,60 kg/mq di emulsione cationica al 55% e sabbiella, oppure effettuare una trattenuta di € 1,00 per ogni quintale di materiale fornito;

ADDENSAMENTO DELLO STRATO (Grado di compattazione per confronto delle densità)			
REQUISITO	METODO DI PROVA	UM	TOLLERANZA
Grado di addensamento (per ogni campione)	UNI EN 12697-6	%	Valore limite – 2%
(ad esempio 97%-2%= 95%)			

ADDENSAMENTO DELLO STRATO (Vuoti residui del campione prelevato in opera)				
REQUISITO	METODO DI PROVA	SIMBOLO	UM	TOLLERANZA
Vuoti residui (massimo per ogni campione)	UNI EN 12697-8	V_{max}	%	Valore limite + 2%
(ad esempio 9% + 2%= 11%)				

Nel caso di eccedenza da tali limiti di tolleranza l'Impresa dovrà procedere alla rimozione dello strato tramite apposita fresatura e procedere alla successiva ricostruzione.

Aderenza e tessitura detrazioni

Le detrazioni saranno applicate per i tratti omogenei quando i valori medi di PTV e/o HS del tratto omogeneo si riveli più basso dei valori prescritti; essa sarà applicata se singolarmente o il PTV o l'HS risultino deficitari; qualora risultino ambedue deficitari la penalità sarà cumulata.

La riduzione sarà applicata in punti percentuali ai prezzi di aggiudicazione dei lavori del materiale coinvolto (conglomerato su cui avviene il rotolamento o trattamento); detti punti corrisponderanno alla metà dei punti percentuali per cui il PTV o l'HS differisce in diminuzione rispetto ai valori limite prescritti.

La detrazione riguarderà l'intera larghezza dello strato più superficiale per tutto il tratto omogeneo a cui si riferisce fino al raggiungimento di una soglia di non accettabilità appresso specificata:

Soglie di inaccettabilità:

MATERIALE	PTV	HS
Conglomerati bituminosi tipo usura e	40	0,2
binder nel caso di aperture al traffico temporanee	38	0,2
Conglomerati bituminosi drenanti	45	0,3
SMA	42	0,3
Microtappeti a freddo	40	0,2

Se i valori medi di PTV o HS risultano inferiore o uguale ai valori ritenuti inaccettabili si dovrà procedere gratuitamente all'asportazione completa con fresa ed al rifacimento dello strato superficiale per tutta la larghezza dell'intervento; in alternativa a quest'ultima operazione si potrà procedere all'effettuazione di altri trattamenti di irruvidimento per portare i/il valore deficitario al di sopra della soglia di non accettabilità. Se comunque al termine di tali operazioni non si raggiungessero i valori prescritti, pur essendo i valori di PTV e HS al disopra dei valori inaccettabili, verrà applicata la detrazione del 20% del prezzo di aggiudicazione del lavoro.

Caratteristiche meccaniche detrazioni

Le detrazioni saranno applicate per i tratti omogenei quando i valori medi risultanti dai controlli eseguiti su:

- Modulo di Rigidezza
- Resistenza a Trazione indiretta

saranno inferiori al 30% rispetto ai valori dichiarati nello studio di mix design.

La detrazione riguarderà l'intera estensione longitudinale dello strato per tutto il tratto omogeneo verificato e sarà pari allo 0,2% del prezzo del conglomerato sul prezzo di Capitolato, al netto del ribasso, d'asta.

Qualora i valori derivanti dai controlli dovessero superare del 30% i valori dichiarati, l'Amministrazione avrà facoltà di richiedere la produzione di un nuovo mix design a giustificazione delle difformità rilevate corredato di uno studio comparativo tra la nuova miscela rispetto alla miscela inizialmente proposta, attraverso prove di fatica (UNI EN 12697-24) e di ormaiamento (UNI EN 12697-22).

Aderenza tra gli strati detrazioni

Qualora i valori rilevati alla prova con Leutner test dovessero superare i limiti previsti nelle presenti Prescrizioni Tecniche, la DL ha facoltà di applicare una detrazione del 5% calcolata sul prezzo dell'emulsione bituminosa al netto del ribasso d'asta.

Art. 61 – Norme per la misurazione dei lavori

Per tutte le opere dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche o a peso in relazione a quanto previsto sull'elenco prezzi.

Particolarmente si conviene quanto appresso:

a) misure geometriche

Verranno utilizzate per quei tratti di tappeto a tutta sezione eseguiti su strade sufficientemente sagomate che consentano la stesa del tappeto di spessore uniforme, come richiesto dalla voce di Capitolato.

In questo caso la misurazione verrà effettuata al metro quadrato.

La determinazione in contraddittorio, dello spessore medio da effettuarsi a cura e spese dell'Impresa, avverrà mediante carotaggio e sarà determinato con la media aritmetica degli spessori rilevati in diverse sezioni della pavimentazione.

Non verranno contabilizzati i maggiori quantitativi di materiale impiegato oltre le prescrizioni, né la maggiore altezza media dello strato del tappeto di usura.

Qualora venissero riscontrati spessori inferiori a quelli prescritti, verrà effettuata una detrazione in percentuale sul prezzo di Capitolato, pari alla percentuale dello spessore mancante rispetto a quello richiesto, aumentata del 50%. (es: spessore richiesto cm. 3,00, spessore rilevato cm. 2,70; percentuale mancante = 10% - detrazione da effettuare = 15%).

b) misura in fornitura su autocarro a peso.

Per l'esecuzione delle risagomature e per tutte le pavimentazioni eseguite su piani stradali deformati, ove non sia possibile determinare uno spessore medio sufficientemente preciso, la misura dei materiali avverrà sugli autocarri a mezzo pesa del frantoio; la D.L. si riserva, con onere a carico dell'Impresa, la facoltà di effettuare controlli a mezzo di pesa pubblica o di altra pesa omologata, anche sull'intera fornitura. In caso di controlli saltuari, su pesa pubblica o altra pesa omologata, ove fossero così riscontrate differenze in meno oltre la tolleranza ammessa dell'1% sul peso del materiale dichiarato dall'impresa, a tutte le forniture precedenti non verificate come sopra, saranno apportate detrazioni pari alla percentuale di peso mancante rispetto a quello dichiarato sulla bolla dell'impresa, aumentate del 50%.

CORPO STRADALE

Art. 62 - Tracciamenti

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale, alla inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette.

A suo tempo dovrà pure stabilire, nelle tratte che fosse per indicare la Direzione dei Lavori, le modine o gorbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori. Per le opere murarie, in particolare per l'andamento e la pendenza del paramento esterno a faccia a vista, l'appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

Art. 63 - Scavi in genere

Gli scavi ed i rilevati, occorrenti per la formazione del corpo stradale, e per ricavare i relativi fossi, cunette, accessi, passaggi, rampe e simili, saranno eseguiti conforme le previsioni di progetto, salvo eventuali varianti che fosse per disporre la Direzione dei Lavori; dovrà essere usata ogni esattezza nello scavare i fossi, nello spianare e sistemare i marciapiedi o banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada, che dovranno perciò risultare paralleli all'asse stradale.

L'appaltatore dovrà consegnare le trincee ed i rilevati, nonché gli scavi e riempimenti in genere, a giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate con i cigli ben tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e banchine e l'espurgo dei fossi.
In particolare si prescrive: Nella esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto e che sarà ritenuta necessaria allo scopo di impedire scoscendimenti, restando egli, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese, alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni all'uopo impartitegli.
L'appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato.
Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficiente, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorre, con canali fugatori.
Le materie provenienti dagli scavi per l'apertura della sede stradale, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione, per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, fuori della sede stradale, depositandole su aree che l'appaltatore deve provvedere a sua cura e spese. Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danno ai lavori, o alle proprietà pubbliche o private, nonché al libero deflusso delle acque pubbliche o private.
La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

OPERE D'ARTE

Art. 64 - Scavi
Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale o dal punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato.
Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale di cui al comma precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte.
Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.
Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variare nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.
E' vietato all'appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.
I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra a falde inclinate, potranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.
Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiatura, restando a suo carico ogni danno alle cose e alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi.
Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata.
In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.
Analogamente dovrà procedere l'Impresa senza ulteriore compenso a riempire i vuoti che restassero attorno alle muratura stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza della esecuzione delle murature con riseghe di fondazione.
Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi nei cavi, non oltre però il limite massimo di cm. 20 previsto nel titolo seguente, l'appaltatore dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni.
L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spese ed iniziativa, alle suddette escavazioni, armature puntellature e sbadacchiature, nella quantità e robustezza che per la qualità delle materie da escavare siano richieste adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, gli venissero impartite dalla Direzione dei lavori.
Il legname impiegato a tale scopo, semprechè non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione resteranno di proprietà dell'Impresa, che potrà perciò recuperarle ad opera compiuta.
Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale ed anche totalmente negativo.

Gli scavi di fondazione che si devono eseguire a profondità maggiore di cm. 20 sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque eventualmente esistenti nel terreno, sono considerati come scavi subacquei per tutto il volume ricadente al di sotto del piano di livello situato alle accennate profondità di acqua di cm. 20.
Quindi il volume ricadente nella zona dei 20 centimetri suddetti verrà considerato, e perciò pagato, come gli scavi di fondazione in presenza d'acqua precedentemente indicate, ma non come scavo subacqueo.
Gli scavi subacquei saranno invece pagati col relativo prezzo di elenco, nel quale sono compresi tutti gli aggottamenti od esaurimenti di acqua con qualsiasi mezzo siano eseguiti o si ritenga opportuno eseguirli.
In mancanza del prezzo suddetto e qualora si stabilissero acque nei cavi in misura superiore a quella di cui sopra, l'Appaltatore dovrà ugualmente provvedere ai necessari esaurimenti col mezzo che si ravviserà più opportuno, e tali esaurimenti gli saranno compensati a parte ed in aggiunta ai prezzi di elenco per gli scavi in asciutto od in presenza di acqua.
L'Impresa sarà perciò tenuta ad evitare il recapito entro i cavi di fondazione di acqua proveniente dall'esterno.
Nel caso che ciò si verificasse resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggottamenti.
Gli scavi a sezione obbligata per drenaggi verranno equiparati, salvo non sia disposto diversamente dall'elenco prezzi, a quelli di fondazione.

Art. 65 - Demolizioni
Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.
Le demolizioni del muro in cemento e in blocchi avverrà per conci non superiori a ml 5.00 per evitare il crollo della scarpata e quindi di compromettere la stabilità del fabbricato sovrastante.
Le demolizioni dovranno essere effettuate con la dovuta cautela per impedire danneggiamenti alle strutture murarie di cui fanno parte e per non compromettere la continuità del transito, che in ogni caso deve essere costantemente mantenuto a cura e spese dell'Appaltatore, il quale deve, allo scopo, adottare tutti gli accorgimenti tecnici necessari con la adozione di puntellature e sbadacchiature.
I materiali provenienti da tali demolizioni resteranno di proprietà dell'Impresa essendosene tenuto conto nella determinazione dei corrispondenti prezzi di elenco.
La Direzione dei Lavori si riserva di disporre, con sua facoltà insindacabile, l'impiego dei suddetti materiali utili per l'esecuzione dei lavori appaltati.
I materiali non utilizzati provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore, a rifiuto od a reimpiego nei luoghi che verranno indicati dalla Direzione dei Lavori.
Gli oneri sopra specificati si intendono compresi e compensati nei relativi prezzi di elenco.
Nell'esecuzione delle demolizioni è consentito anche l'uso delle mine, nel rispetto delle norme vigenti.

Art. 66 – Caratteristiche dei materiali
I materiali da impiegare nei lavori stradali dovranno corrispondere ai requisiti di seguito indicati:

a) **Acqua per gli impasti:** dovrà essere limpida, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuale dannosa, non aggressiva e rispondere ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 1086 del 05.11.1971 (D.M. 14.02.1992 e successivi aggiornamenti);

b) **Leganti idraulici, pozzolane:** dovranno avere requisiti di cui alla legge 595 del 26.05.1965, ai D.M. 14.01.1966 modificato con 2 D.M. 03.06.1968 e 31.08.1972 ("Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei leganti idraulici"), al R.D. 16.11.1939 n° 2230 ("Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico"), ad altre eventuali successive norme che dovessero essere emanate dai competenti Organi, nonché alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato.
I cementi pozzolanici dovranno presentare un saggio di pozzolanicità positiva a 8 giorni.
I cementi ferrici dovranno avere un contenuto di C_3A non superiore al 3%.
I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso, in ottimo stato di conservazione;

c) Additivi e leganti additivati premiscelati per impasti cementizi

c1) Additivi fluidificanti, areanti, ritardanti, acceleranti, antigelo, superfluidificanti ed agenti espansivi per impasti cementizi: dovranno corrispondere alle prescrizioni delle norme UNI 7101, 7102, 7103, 7104, 7105, 7106, 7107, 7108, 7109, 8145, 8146, 8147, 8148.

c2) Leganti idraulici additivati premiscelati in stabilimento: per la confezione di conglomerato cementizio di particolari caratteristiche - "reoplastici", a ritiro compensato, ecc. - potrà essere richiesto nella relativa voce di elenco prezzi l'impiego di legante già premiscelato a secco in stabilimento con tutti gli additivi necessari per dare le caratteristiche specificate nella suddetta voce di elenco. Legante ed additivi dovranno essere conformi a quanto già specificato ed essere dosati in quantità tali da conferire al conglomerato cementizio prodotto le caratteristiche tecniche richieste. Il legante premiscelato con gli additivi dovrà essere fornito in sacchi sui quali siano indicate chiaramente le

caratteristiche ed il contenuto in peso di legante idraulico nonché le modalità d'impiego consigliate dalla ditta fornitrice.

d) **Ghiaie, ghiaietti, pietrischi, pietrischetti, sabbie** (da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, escluse le pavimentazioni): dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 1086 del 05.11.1971 (D.M. 14.02.1992 e successivi aggiornamenti).
Dovranno essere naturali o di frantumazione e costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, di silice reattiva verso gli alcali di cemento, di solfati solubili, pirite, pirotite in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature; salvo prescrizioni più dettagliate specificate nel contesto del progetto o dettate dalla Direzione Lavori, gli inerti dovranno in generale soddisfare ai seguenti requisiti:
- gelività (CNR 80 e UNI 8520/20): perdita di massa < 4% dopo 20 cicli;
- resistenza all'abrasione (LOS ANGELES; CNR 34 e ASTM C 535-89): conforme a ASTM C 33;
- presenza di sostanze organiche (UNI 8520/14): visuale;
- presenza di gesso e solfati solubili (ASTM C 265): < 0,05%;
- presenza di argille (CNR-B.U. n° 27; 8520/8): < 80;
- presenza di pirite e pirotite (ASTM C 295): assenti;
- presenza di forme di silice attiva (ASTM C 289): silice reattiva assente; (ASTM C 227): espansione a 6 mesi < 0,1%.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime compatibili commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria, del getto e dell'ingombro delle armature. Per le caratteristiche di forma e per il resto valgono le prescrizioni contenute nelle Norme UNI 8520 "Aggregati per il confezionamento di malte e calcestruzzi"

e) Malte e calcestruzzi a ritiro compensato: caratteristiche tecniche:

e1) Malta cementizia premiscelata (o betoncino premiscelato) a ritiro compensato

Espansione contrastata (UNI 8147) non inferiore a 0.4/1000 a 7 giorni. A 28 giorni l'espansione contrastata dovrà avere un valore non minore di quello riscontrato a 7 giorni e non maggiore dello stesso valore aumentato del 30%. Assenza di acqua essudata (ASTM C232).
- Resistenza a rottura per compressione (DM 03.06.1968 e UNI 6132-72):
  24 ore: superiore o uguale a >= 25. N/mm^2
  7 giorni: superiore o uguale a >= 45. N/mm^2
  28 giorni: superiore o uguale a >= 70. N/mm^2
- Resistenza a trazione per flessione (DM 03.06.1968 e UNI 6133-72):
  24 ore: superiore o uguale a >= 4.0 N/mm^2
  7 giorni: superiore o uguale a >= 6.5 N/mm^2
  28 giorni: superiore o uguale a >= 8.0 N/mm^2
- Adesione al supporto determinata per trazione diretta:
  28 giorni: valore medio superiore o uguale a 2.0 N/mm^2
  28 giorni: valore minimo superiore o uguale a 1.0 N/mm^2
- Adesione al supporto determinata per taglio:
  7 giorni: valore medio superiore o uguale a 3.5 N/mm^2
  28 giorni: valore medio superiore o uguale a 5.0 N/mm^2

Note:

*N1. Le prove di adesione al supporto determinata per taglio sono da condurre su travetti 7*7*28 composti in parte da un cuneo di calcestruzzo con Rck 45 N/mm2 e stagionato almeno 28 giorni, con una faccia inclinata di 20 gradi (questa sarà spazzolata con spazzola d'acciaio all'atto della sformatura e trattata con la mano d'attacco prevista in opera), e in parte dal materiale oggetto di prova, colato a completamento del travetto. Il carico sarà applicato assialmente sulle due facce minori. La resistenza richiesta è quella di taglio sulla faccia inclinata.*

N2. Le prove di adesione al supporto determinata per trazione diretta sono da condurre su provini del diametro di 50 mm.

N3. Le malte cementizie definite "resistenti ai solfati" dovranno essere confezionate solo con cemento ferrico avente un contenuto massimo di C_3A del 3%.

h) **Materiali metallici:** saranno esenti da scorie, soffiature, saldature e da qualsiasi altro difetto.

h1) Acciaio per barriere di sicurezza.

L'acciaio utilizzato sarà acciaio autopassivante tipo "corten A", oppure, a seconda delle indicazioni progettuali o della D.L., acciaio di qualità minimo Fe 430, zincato a caldo con un ricoprimento di zinco minimo pari a 300 gr/mq su ogni faccia sia esterna che interna dell'elemento.
Nel caso di acciaio autopassivante dovranno essere verificate le seguenti caratteristiche chimiche e meccaniche:

Composizione chimica:	C	0,05-0,12%
	Si	0,25-0,5%
	Mn	0,2-0,5%
	P	0,07-0,15%
	S max	0,035%

Ni max	0,65%
Cu	0,25-0,55%
Cr	0,30-1,25%

Caratteristiche meccaniche:

Re min	345 N/mmq
R min	480 N/mmq
A min	22%

dove: Re min = carico unitario di snervamento minimo (N/mmq)
R min = carico unitario di rottura a trazione minimo (N/mmq)
A min = allungamento minimo (%)

Resilienza: grado "C"
per elementi con spessori fino a 10 mm
grado "D"
per elementi con spessori superiori a 10 mm
secondo le definizioni e le modalità di prova previste dalle norme di riferimento EN 10025, EN 10011, NF A 35-502-E36W, ASTM A242 e A588, EN 10155-Fe510A1K1/DD2K1, S.E.W.087.

Tolleranze di spessore: saranno considerate in base alla Norma EN 10051-91.

Piegatura a freddo: si raccomanda di usare i parametri esposti nella seguente tabella:

Spess. (mm)	2-3	4	5	6	7	8	10	12
raggio (mm)	4	8	10	12	21	24	30	36

Collaudi e documenti tecnici: la qualità delle materie prime deve essere certificata dai relativi Produttori o da Enti o Laboratori Ufficiali di cui all'art. 20 L. 1086/71 o autorizzati con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici, secondo le modalità previste dall'allegato 8 del Decreto 14 febbraio 1992 "controlli sui prodotti laminati per strutture in acciaio".
Si specifica che per le materie prime provenienti da Paesi della Comunità Economica Europea è sufficiente il certificato di origine del produttore ove questi operi in regime di qualità e sia riconosciuto dalle Autorità competenti; mentre per le materie prime provenienti da Paesi extra CEE o per produttori CEE non operante in regime di qualità, sarà indispensabile provvedere alla qualificazione dei materiali secondo le normative, in laboratori o enti autorizzati (art. 20 Legge 1086/71).

h2) Bulloneria per barriere di sicurezza.
Bulloneria a testa tonda ed alta resistenza (classe 8.8) con rivestimento elettrolitico di zinco secondo UNI-ISO2081, nel rispetto delle dimensioni e delle norme richiamate nei disegni di progetto, nonchè delle norme UNI 3740 e UNI 5744.
La coppia di serraggio dovrà essere applicata in funzione della classe e del diametro del bullone secondo la seguente tabella (coppia di serraggio = T_S, in N×m):

d (mm)	A_{res} (mm^2)	T_S (N×m)				
		cl. 4.6	cl. 5.6	cl. 6.6	cl. 8.8	cl. 10.9
10	-	-	-	-	-	-
12	84	39	48	58	90	113
14	115	62	77	93	144	180
16	157	96	121	145	225	281
18	192	133	166	199	309	387
20	245	188	235	282	439	549
22	303	256	320	384	597	747
24	353	325	407	488	759	949
27	459	476	595	714	1110	1388
30	561	646	808	969	1508	1885

h3) Acciai per c.a. e carpenteria metallica: dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 05.11.1971 n° 1086 (D.M. 14.02.1992 e successivi aggiornamenti).

i) Materiali epossidici:

i1) Pasta collante o stucco epossidico per l'allettamento e/o l'ancoraggio e/o l'incollaggio di elementi strutturali di calcestruzzo prefabbricato o metallici di apparecchi di appoggio, per la messa in opera di tubetti-valvola per

l'iniezione dei cavi di precompressione, per la sigillatura di fessure o di giunti, per l'applicazione su armature metalliche parzialmente affioranti, ecc.; caratteristiche tecniche:

- peso specifico UNI 7092		c.a. kg/dmc 1,6-1,8
- rapporto di miscela		da confezionare secondo scheda tecnica
- vita utile ASTM C881	5°C	2 ore
	15°C	70 minuti
	22°C	1 ora
	30°C	30 minuti
- tempo di presa ASTM C308	5°C	10 ore
	15°C	5 ore
	22°C	3 ore
	30°C	2 ore
- temperatura minima di indurimento		+5°C
- resistenza a compressione UNI 4279		>= 65 MPa
- resistenza a trazione UNI 5819-66		>= 20 MPa
- resistenza a flessotrazione UNI 7219		>= 35 MPa
- forza di adesione al calcestruzzo UNI 8298/1 Adhesion test		>= 3 Mpa (rottura nel supporto di cls)
- forza di adesione al metallo ASTM D 1002		>= 9 MPa
- ritiro lineare cm/cm ASTM D 2566		ca. 0,001
- modulo elastico a compressione UNI 4279		ca. 3000 MPa
- coefficiente di dilatazione termica X 10^{-6} UNI 6061		ca. 19 cm/cm/°C
- penetrazione cloruri UNI 7928		NULLA

I valori della vita utile e il tempo di presa indicati sopra potranno essere variati dalla Direzione Lavori.

i2) Sistema epossidico bicomponente per iniezioni di guaine, microfessure o cavità interne nelle strutture; caratteristiche tecniche:

- peso specifico UNI 7092		1,0 - 1,1 kg/dmc
- rapporto di miscela		da confezionare secondo scheda tecnica
- vita utile ASTM C881	5°C	1-2 ore
	15°C	35-90 minuti
	22°C	20-60 minuti
	30°C	10-35 minuti
- tempo di presa ASTM C308	5°C	7-16 ore
	15°C	4-10 ore
	22°C	3-6 ore
	30°C	2-3 ore
- viscosità a	22°C	50-300 cps.
- temperatura minima di indurimento		+5°C
- allungamento		3-4%
- assorbimento H20 UNI 7699		<= 0.3%
- penetrazione cloruri UNI 7928		nulla
- modulo elastico a compressione UNI 4279		<= 3000 MPa
- resistenza a compressione UNI 4279		≥ 55 MPa
- resistenza a trazione UNI 5819-66		≥ 35 MPa
- resistenza a flessotrazione UNI 7219		≥ 45 MPa
- forza di adesione al calcestruzzo ASTM D 1002		≥ 3 MPa
- ritiro lineare cm/cm ASTM D2566		ca. 0,0013
- coefficiente di dilatazione termica X 10^{-6} UNI 6061		ca. 19 cm/cm/°C

- comportamento in presenza d'acqua: l'eventuale presenza di acqua non dovrà costituire impedimento alla policondensazione della miscela;
- protezione chimica dei ferri di armatura: la miscela dovrà avere un Ph basico compreso tra 10,5 e 12,5.

m) **Tessuto non tessuto;** deve soddisfare ai seguenti requisiti in funzione:

- punto di rammollimento	>= 150°C
- punto di fusione	>= 165°C

- caratteristiche meccaniche in funzione del peso:

- peso (gr/mq)	200	300	400	500
- carico di rottura min (UNI 8639-84) Mpa	4,0	7,0	11	15
- allungamento min				

(UNI 8639-84)%	60	65	70	70
- trazione GRAB min (UNI 5419) Mpa	4,8	7,5	11,5	15,5
- allungamento min (UNI 5419) %	75	80	90	90
- perforazione PRESTOZ (N) (sfera mm 20) (UNI 5421)	750	1000	1500	2350

n1) **Materiali inerti**

Il prelevamento dei campioni di materiali inerti per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le Norme CNR capitolo II° del fascicolo IV/1953.

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

* strati di collegamento:
  perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme B.U. CNR n° 34 (28.03.1973) non superiore al 30%;
  indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR fascicolo IV/1953 inferiore a 0,80%;
  coefficiente di imbibizione, secondo CNR fasc. IV/1953 inferiore a 0,015%;
* strati di usura:
  perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme B.U. CNR n° 34 (28.03.1973) non superiore al 20%;
  le graniglie e i pietrischetti impiegati dovranno rispondere ai requisiti riportati nella tabella (di accettazione requisiti aggregati per strati d'usura) art. 54 parag. d;
  indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR fasc. IV/1953, inferiore a 0,85;
  coefficiente di imbibizione, secondo CNR - fasc. IV/1953, inferiore a 0,015%;
  idrofilia secondo le Norme CNR - fasc. IV/1953.

In ogni caso i pietrischetti e le graniglie dovranno essere ottenuti per frantumazione ed essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, secondo le Norme CNR del fascicolo IV/1953.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie di frantumazione e da sabbie naturali di fiume.

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

In ogni caso la qualità delle rocce e degli elementi litoidi di fiume da cui ricavati per frantumazione, la sabbia dovrà essere tale che alla prova "Los Angeles" prova C ASTM 131 eseguita su granulato della stessa provenienza, la perdita in peso non sia superiore al 25%.

L'equivalente in sabbia dell'aggregato fino, determinato secondo la prova B.U. CNR n° 27 (30.03.1972), dovrà essere non inferiore al 55%.

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

* alla prova ASTM D 546 - AASHO Y 37 dovranno risultare compresi nei seguenti limiti minimi:
  setaccio ASTM n° 30 passante in peso a secco 100%
  setaccio ASTM n° 100 passante in peso a secco 90%
  setaccio ASTM n° 200 passante in peso a secco 65%
* della quantità di additivo minerale passante per via umida al setaccio n° 200, più del 50% deve passare a tale setaccio anche a secco.

n2) Legante

Il bitume dovrà essere di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione Lavori.

Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" del CNR - fasc. II/1951 per il bitume 60-80 salvo il valore di penetrazione a 25°C che dovrà essere compreso fra 60 e 70 ed il punto di rammollimento compreso fra 47 e 56°C.

o) **Tubi e raccordi in p.v.c.**

Devono soddisfare alla Norme UNI 7447-87.

p) **Ancoraggi chimici**

Caratteristiche "chimico-fisiche" della resina bicomponente in epossidacrilato

Prova a sfilamento su prof. 120 mm:

- barra nervata ϕ 12 mm, calcestruzzo Rck 50 MPa: $\geq$ 10 MPa
- resistenza a flessione (DIN 53452): $\geq$ 15 MPa

- coefficiente di dilatazione termica lineare (UNI 6061)
  Prova eseguita fra 0° e 50° C.: $\cong 10x10^{-6}$
- resistenza a compressione (DIN 53454): ≥ 70 MPa
- modulo elastico a compressione : $2000 \text{ MPa} \leq E \leq 3000 \text{ MPa}$

Le caratteristiche della resina sono le seguenti:
a) resistenza all'umidità e all'acqua; la prova di estrazione della barra nervata va ripetuta con uguale risultato anche con foro bagnato;
b) resistenza alle ciclicità termiche con temperature comprese tra -20°C e +40°C;
c) resistenza alle alte temperature fino a 120-140°C;
d) alta resistenza agli alcali e quindi perfetta compatibilità con il cls e le murature più comuni;
resistenza a carichi di natura statica, dinamica, a fatica

Art. 67 – Conglomerati cementizi semplici ed armati

Generalità

L'Impresa sarà tenuta all'osservanza della legge 5 novembre 1971 n° 1086 pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n° 321 del 31 dicembre 1971, nonché delle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'articolo 21 della predetta legge (D.M. del 14 febbraio 1992 e successive modifiche). Le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno corrispondere alle prescrizioni degli articoli del Capo V del presente Capitolato ed alle relative voci dell'Elenco Prezzi e a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione dei Lavori.

L'Impresa sarà tenuta a presentare, in tempo utile prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera d'arte, all'esame della Direzione Lavori:
a) i campioni dei materiali che intende impiegare, indicando provenienza, tipo e qualità dei medesimi;
b) lo studio granulometrico per ogni tipo e classe di calcestruzzo;
c) il tipo ed il dosaggio del cemento, il rapporto acqua / cemento, nonché il tipo ed il dosaggio degli additivi;
d) il tipo di impianto di confezionamento e di sistemi di trasporto, di getto e di maturazione;
e) i risultati delle prove preliminari su provini di calcestruzzo e/o di malta, da eseguire con le modalità più avanti descritte.

La Direzione Lavori autorizzerà l'inizio del getto dei conglomerati cementizi solo dopo aver ricevuto dall'Impresa i certificati delle prove preliminari di cui al punto e), eseguite presso un Laboratorio Ufficiale su una serie di quattro provini per ogni tipo di conglomerato cementizio previsto nell'appalto. Tali provini dovranno essere confezionati in conformità a quanto proposto dall'Impresa nei precedenti punti a), b), c), d).

L'Impresa dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione Lavori, per eventuali prove di controllo, una seconda serie di quattro provini uguali ai precedenti.

L'esame e la verifica da parte della Direzione Lavori dei progetti delle opere, non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le pattuizioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione Lavori, essa Impresa rimane unica e completa responsabile delle opere a termini di legge; pertanto essa sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

L'Impresa sarà tenuta inoltre a presentare all'esame della Direzione Lavori i progetti delle opere provvisionali (centine, armature di sostegno e attrezzature di costruzione).

a) Cemento

I cementi potranno essere normali, ad alta resistenza, ad alta resistenza e rapido indurimento, del tipo PORTLAND, altoforno o pozzolanico. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di prescrivere all'Impresa il tipo di cemento da adottare senza che quest'ultima possa, per tale ragione, pretendere alcun compenso od indennizzo.

L'Impresa dovrà preoccuparsi di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzie di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura; essa dovrà inoltre far controllare periodicamente, anche senza la richiesta della Direzione Lavori, le resistenze meccaniche ed i requisiti chimici e fisici del cemento, presso un Laboratorio Ufficiale per prove di materiali e trasmettere alla Direzione Lavori copia di tutti i certificati delle prove. E' facoltà della Direzione Lavori richiedere la ripetizione delle prove su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle caratteristiche del cemento, dovuto ad una causa qualsiasi.

b) Aggregati e sabbie

Dovranno corrispondere alle caratteristiche già specificate nel capitolo "Caratteristiche dei materiali".

Saranno rifiutati pietrischetti, pietrischi e graniglie contenenti una percentuale superiore al 15% in peso di elementi piatti o allungati, la cui lunghezza sia maggiore di 5 volte lo spessore medio.

c) Granulometria

Per tutti i calcestruzzi sarà determinata la composizione granulometrica degli aggregati, secondo formule prescritte dalla Direzione Lavori o proposte dall'Impresa ed accettate dalla Direzione Lavori, in modo da ottenere i requisiti fissati dal Progettista dell'opera ed approvati dalla Direzione Lavori.

Per ogni tipo di calcestruzzo dovrà essere previsto l'impiego di almeno tre classi di inerti, la cui miscela dovrà rientrare nel fuso granulometrico stabilito.

d) Acqua

Proverrà da fonti ben definite che diano acqua rispondente alle caratteristiche specificate nel capitolo "Caratteristiche dei materiali".

La quantità d'acqua d'impasto, tenuto conto della umidità variabile contenuta negli inerti, dovrà essere costantemente regolata in modo da rispettare rigorosamente il rapporto acqua / cemento prescritto dal progetto.

e) Additivi

Allo scopo di realizzare i calcestruzzi con la necessaria lavorabilità anche con basso rapporto acqua / cemento si farà costantemente uso di additivi fluidificanti o superfluidificanti conformi al capitolo "Caratteristiche dei materiali" e comunque del tipo approvato dalla Direzione Lavori, che a seconda delle condizioni ambientali e dei tempi di trasporto e lavorazione, saranno ad effetto normale, ritardante o accelerante. Per i calcestruzzi soggetti durante l'esercizio a ciclo di gelo - disgelo, si farà costantemente uso di additivi aeranti dosati in quantità tale da realizzare una percentuale di aria occlusa totale secondo quanto riportato nel progetto misurata sul calcestruzzo fresco prelevato all'atto della posa in opera secondo la relativa Norma UNI.

Altri tipi di additivi o agenti espansivi, se prescritti dal progetto, dovranno essere sempre conformi al capitolo "Caratteristiche dei materiali" e comunque preventivamente approvati dalla Direzione Lavori, la quale prescriverà di volta in volta le relative modalità d'uso.

Se prescritto dal progetto gli additivi dovranno essere premiscelati a secco in stabilimento con il legante idraulico; la miscela - predosata dovrà essere fornita in sacchi ed essere conforme a quanto prescritto nel capitolo "Caratteristiche dei materiali".

f) Resistenza dei calcestruzzi

Per la determinazione delle resistenze caratteristiche a compressione dei calcestruzzi dovranno essere eseguite due serie di prelievi da effettuarsi in conformità alle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 1086 del 05.11.1971 (D.M. del 14.02.1992 e successive modifiche).

I prelievi, eseguiti in contraddittorio con l'Impresa, verranno effettuati separatamente per ogni opera e per ogni tipo di calcestruzzo previsti nei disegni di progetto od ordinati per iscritto dalla Direzione Lavori. Di tali operazioni, eseguite a cura della Direzione Lavori e a spese dell'Impresa, secondo le Norme UNI vigenti, verranno redatti appositi verbali numerati progressivamente e controfirmati dalle parti. I provini contraddistinti con numero progressivo del relativo verbale di prelievo verranno custoditi a cura e spese dell'Impresa in locali indicati dalla Direzione Lavori previa apposizione di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne la autenticità e la conservazione.

Con i provini della prima serie di prelievi verranno effettuati presso i Laboratori della Direzione Lavori, alla presenza dell'Impresa, le prove atte a determinare le resistenze caratteristiche alle differenti epoche di stagionatura secondo le disposizioni che al riguardo saranno impartite dalla Direzione Lavori.

I risultati delle prove della prima serie di prelievi saranno presi a base per la contabilizzazione dei lavori, a condizione che il valore della resistenza caratteristica cubica a compressione a 28 giorni di maturazione - Rck -, accertato per ciascun tipo e classe di calcestruzzo, non risulti inferiore a quello della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla Direzione Lavori, od a quello ordinato per iscritto dalla stessa Direzione Lavori. Inoltre, sempre nel caso che la condizione di cui sopra risulti soddisfatta, dovranno essere sottoposti a prova presso Laboratori Ufficiali, per il controllo dei risultati ottenuti, i provini della seconda serie di prelievi nella misura prescritta dalle vigenti Norme di Legge.

Nel caso che la resistenza caratteristica cubica a compressione a 28 giorni di maturazione - Rck - ricavata per ciascun tipo e classe di calcestruzzo dalle prove della prima serie di prelievi risulti essere inferiore a quella della classe indicata nei disegni di progetto approvati dalla Direzione Lavori od a quella ordinata per iscritto dalla stessa Direzione Lavori, si dovranno sottoporre a prova presso Laboratori Ufficiali tutti i corrispondenti provini della seconda serie di prelievi, qualunque sia la categoria cui appartiene il calcestruzzo.

Nell'attesa dei risultati ufficiali il Direttore dei Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata.

Se dalle prove eseguite presso Laboratori Ufficiali sui provini della seconda serie di prelievi risultasse un valore della resistenza caratteristica cubica a compressione a 28 giorni di maturazione - Rck - non inferiore a quella della classe indicata nei disegni di progetto approvati dalla Direzione Lavori od a quella ordinata per iscritto dalla Direzione Lavori stessa, tale risultanza verrà presa a base della contabilizzazione dei lavori.

Qualora invece, anche dalle prove eseguite presso Laboratori Ufficiali risultasse un valore della Rck inferiore a quello della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla Direzione Lavori, od a quella ordinata per iscritto dalla stessa Direzione Lavori, l'Impresa dovrà presentare, a sua cura e spese, una relazione supplementare nella quale dimostri che, ferme restando le ipotesi di vincolo e di carico delle strutture, il valore della Rck è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge.

Se tale relazione sarà approvata dalla Direzione Lavori il calcestruzzo sarà contabilizzato con la classe alla quale risulterà appartenere la relativa Rck. Nel caso che il valore della Rck non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'Impresa sarà tenuta, a sua totale cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione Lavori. Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la Rck risulterà maggiore a quella indicata nei disegni di progetto approvati dalla Direzione Lavori od a quella ordinata per iscritto dalla stessa Direzione Lavori. Saranno a carico dell'Impresa tutti gli oneri relativi alle prove di Laboratorio, sia effettuate presso i Laboratori della Direzione Lavori, sia presso i Laboratori Ufficiali, comprese le spese per il rilascio dei certificati.

g) Consistenza, espansione contrastata, contenuto di aria

Dovranno essere riscontrati continuamente durante il lavoro in conformità alle Norme UNI vigenti.

h) Confezione

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione dei conglomerati dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

Per mc. 0,400 di sabbia e mc. 0,800 di ghiaia o pietrisco:

a) Per fondazioni armate: cemento tipo 325 Q.li 3,00

b) Per elevazioni in cemento semplice o armato: cemento tipo 425 Q.li 3,50 (muro)
cemento tipo 425 Q.li 4,00 (copertina)

Quando la Direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

I materiali per le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi del peso determinato, dovranno ad ogni impasto, essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione e che l'appaltatore sarà in obbligo di provvedere a mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione, oppure dosati a peso se il confezionamento avviene in opportuno impianto.

Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro, comunque con intervallo massimo di un ora fra impasto ed utilizzo.

I residui di impasti che non dovessero, per qualsiasi ragione, essere impiegati, dovranno essere gettati a rifiuto.

La confezione dei calcestruzzi dovrà essere eseguita con gli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori. Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura sia degli inerti, sia del cemento; la dosatura del cemento dovrà sempre essere realizzata con bilancia indipendente e di adeguato maggior grado di precisione.

La dosatura effettiva degli inerti dovrà essere realizzata con precisione del 3%; quella del cemento con precisione del 2%.

Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno.

La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 2% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta al mese.

L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogenea uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera).

La lavorabilità non dovrà essere ottenuta con maggior impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo.

La produzione ed il getto del calcestruzzo dovranno essere sospesi nel caso che la temperatura scenda al di sotto di 0°C, salvo diverse disposizioni che la Direzione Lavori potrà dare volta per volta, prescrivendo, in tale caso, le norme e gli accorgimenti cautelativi da adottare.

i) *Trasporto*

Il trasporto dei calcestruzzi dalla centrale di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di separazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del calcestruzzo medesimo.

Saranno accettate in funzione della durata e della distanza di trasporto, le benne a scarico di fondo ed i nastri trasportatori.

Non saranno ammessi gli autocarri a cassone e gli scivoli.

j) *Posa in opera*

Come previsto dal progetto sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, e dopo aver posizionato le armature metalliche. I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi approvati ed alle prescrizioni della Direzione Lavori. Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

I getti potranno essere iniziati solo dopo la verifica delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori.

Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo. Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro.

L'assestamento in opera dovrà essere eseguito mediante vibrazione con idonei apparecchi approvati dalla Direzione Lavori. All'uopo il getto sarà eseguito a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiore ai cm 50 ottenuti dopo la vibrazione salvo diverse prescrizioni del progettista o della D.L.. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto, e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente ravvivata con getti di sabbia silicea, lavata, pulita ed eventualmente ripresa con prodotti prescritti dalla D.L. La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere ove e quando lo ritenga necessario che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa; per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi e ciò neppure nel caso che in dipendenza di questa prescrizione, il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive.

A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo. Il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere, nonché protetti in modo efficace dalle temperature troppo basse o troppo alte.

l) Armature per c.a.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio.

In corrispondenza di tutti i nodi della gabbie d'armatura dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto o con appositi ganci a scatto, in modo da garantire la invariabilità della geometria della gabbia durante il getto. L'Impresa dovrà adottare inoltre tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto.

Art. 68 – Malte cementizie

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

Per ogni mc. di sabbia:

a) Malta idraulica normale per murature:	calce idraulica Q.li 3,50
b) Malta cementizia per murature:	cemento tipo 325 Q.li 4,00
c) Malta cementizia per intonaci e stuccature:	cemento tipo 325 Q.li 4,00

a) *Malte cementizie espansive*

Le miscele cementizie espansive devono essere fornite già premiscelate a secco; dovranno essere conformi a quanto stabilito dal progetto e comunque del tipo approvato dalla Direzione Lavori. Dovranno inoltre essere impastate in idonei miscelatori con il minimo quantitativo d'acqua indicato dalla Casa produttrice; saranno mescolate fino ad ottenere un impasto ben amalgamato e privo di grumi, aggiungendo eventualmente altra acqua, finché l'impasto non si presenti con la consistenza richiesta dal tipo di lavoro (fluida per il riempimento di casseri, per colata o plastica per applicazione a spruzzo) ma comunque senza superare i quantitativi massimi di acqua indicati dalla stessa Casa produttrice.

La temperatura ottimale di impiego delle malte reoplastiche è di circa 20°C; sono tuttavia accettabili temperature comprese tra 5 e 35°C. Al di fuori di tale intervallo, l'applicazione del prodotto potrà avvenire solo su autorizzazioni della Direzione Lavori, adottando adeguati provvedimenti.

Le malte saranno armate usando rete d'acciaio elettrosaldata delle dimensioni (sezione del filo e larghezza di maglia) stabilite in progetto, oppure inserendo microfibre d'acciaio nell'impasto. Data l'influenza del tenore d'acqua sulle proprietà delle malte, si eviterà con la massima cura che esso si modifichi durante la maturazione del getto. Siccome i pori del calcestruzzo di supporto devono essere saturati con acqua, è necessario che l'applicazione della malta faccia seguito tempestivamente al trattamento di cui all'art."Preparazione delle superfici di calcestruzzo da ripristinare".

Le malte potranno essere messe in opera con l'ausilio di stagge vibranti (solette) o di casseforme o a spruzzo in conformità a quanto previsto in progetto. Nel caso di messa in opera a spruzzo tramite idonea attrezzatura del tipo approvato dalla Direzione Lavori in un unico o più strati, seguirà dopo un certo tempo dall'ultima applicazione dipendente dalle condizioni climatiche, la fratazzatura. Indicativamente la malta verrà fratazzata quando non aderisce più a mano che la tocchi leggermente (ciò al fine di evitare fessure di ritiro dovute ad eccesso d'acqua superficiale). Nel caso di impiego di casseforme, ove richiesto, si eviteranno quelle di legno o di altro materiale che possa sottrarre acqua dalla malta.

Le malte saranno protette dall'evaporizzazione con una mano aderente di Curing del tipo preventivamente approvato dalla D.L. stesa in quantità minime di litri 0,1 al mq dopo terminata l'operazione di messa in opera della malta o dopo una prestagionatura di circa 24 ore con acqua nebulizzata, come da prescrizioni della D.L.; la copertura con il Curing sarà tanto più rapida quanto più caldo e secco è il clima.

Non sarà consentito l'impiego di fogli di polietilene trasparente per impedire l'evaporazione dell'acqua in quanto questi ultimi impediscono la dispersione del calore di idratazione che può provocare fessure per dilatazione termica.

Nel caso di applicazione a spruzzo in più strati, gli strati intermedi dovranno essere stagionati bagnando le superfici con acqua nebulizzata o coprendole con sacchi bagnati per tutto il tempo che intercorre tra due successive applicazioni.

b) *Malte cementizie addittivate con polimeri*

Il prodotto deve essere fornito completamente predosato in due componenti (liquido; polvere) che vanno miscelati tra loro all'atto dell'impiego senza aggiungere acqua ed altri ingredienti.

La miscelazione dovrà farsi meccanicamente solo con strumenti a lenta velocità di rotazione, al fine di evitare ogni inclusione di aria; non è consentito l'impasto a mano nemmeno per piccoli quantitativi di materiale.

Prima di mettere in opera l'impasto lo si lascerà maturare per alcuni minuti, per evitare che le sue caratteristiche meccaniche diminuiscano in seguito ad un principio di separazione di fase, il quale si manifesterebbe con marezzatura della superficie stessa.

Per ottenere la migliore adesione dalla malta sul sottofondo, si preleverà dall'impasto una piccola porzione, eventualmente ammorbidita con una piccola quantità del componente liquido, sì da ottenere una boiacca, e si impregnerà la superficie di adesione con un pennello.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata immediatamente dopo l'applicazione della suddetta boiacca, prima che essa abbia modo di essiccarsi superficialmente.
L'applicazione della malta si farà direttamente con rinzaffo a cazzuola o con idonea attrezzatura a spruzzo o con frattazzo metallico esercitando una buona pressione e compattazione sul fondo.
Per la realizzazione di spigoli sarà opportuno aiutarsi preposizionando una tavola su un lato.
Lo spessore massimo riportabile direttamente in un singolo strato sarà di 20 mm; spessori superiori saranno realizzati in più strati.
Si dovrà ottenere una finitura superficiale liscia mediante un frattazzino di spugna, da passare alcuni minuti dopo l'applicazione.

Art. 69 – Casseformi, armature di sostegno, centinature e attrezzature di costruzione

Per tali opere provvisorie l'Impresa può adottare il sistema che ritiene più idoneo o di sua convenienza, purché soddisfi alle condizioni di stabilità e di sicurezza anche in fase di disarmo, e la perfetta riuscita dei particolari costruttivi. In ogni caso l'Impresa avrà cura di presentare preventivamente all'esame della Direzione Lavori il sistema che intende adottare.
L'Impresa è tenuta ad osservare, nella progettazione ed esecuzione di armature e centinature, le norme e i vincoli che fossero imposti dagli Enti e persone responsabili circa il rispetto della zona interessata dalla nuova costruzione.
Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme di legge ed in mancanza di queste, secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.
Le casseforme potranno essere metalliche o di materiali fibrocompressi, compensati o di legno; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ed essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle strutture e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto; le casseforme in legno dovranno essere eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'Impresa avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti ed il relativo onere sarà compreso e compensato nel prezzo di elenco delle casseforme.

Art. 70 – Acciaio per cemento armato

Generalità

Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 05.11.1971 n° 1086 (D.M. 14.02.1992 e successive modifiche). Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dal Decreto Ministeriale 14.02.1992 e successive modifiche.
L'unità di collaudo per acciai in barre tonde lisce e in barre ad aderenza migliorata è costituita dalla partita di 25 tonn. max; ogni partita minore di 25 tonn. deve essere considerata unità di collaudo indipendente.
L'unità di collaudo per acciai per c.a.p. è costituita dal lotto di spedizione del peso max di 30 tonn. spedito in un'unica volta e composto da prodotti aventi grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione).

a) *Acciai per barre tonde lisce - Fe B 22 K, Fe B 32 K*

Ogni partita di barre tonde lisce sarà sottoposta a controllo in cantiere.
I campioni saranno prelevati in contraddittorio con l'Impresa ed inviati a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa ad un Laboratorio ufficiale. Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti.
La Direzione Lavori darà benestare per la posa in opera di ciascuna partita soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo. Nel caso di esito negativo si procederà come indicato nel Decreto Ministeriale 14.02.1992 e successive modifiche.

b) *Acciai per barre ad aderenza migliorata - Fe B 38 K, Fe B 44 K*

b1) *Barre non controllate in stabilimento.*

Si procederà al controllo in cantiere con le stesse modalità, oneri e prescrizioni di cui al precedente punto a).

b2) *Barre controllate in stabilimento*.

E' facoltà della Direzione Lavori sottoporre a controllo in cantiere anche le barre controllate in stabilimento. Anche in questo caso i campioni verranno prelevati in contraddittorio con l'Impresa ed inviati a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa ad un Laboratorio ufficiale. Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti.
La Direzione Lavori darà benestare per la posa in opera delle partite sottoposte all'ulteriore controllo in cantiere soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.
Nel caso di esito negativo si procederà come indicato nel D.M. 14.02.1992 e successive modifiche.

Art. 71 – Opere in cemento armato normale e precompresso

a) Conglomerati per cemento armato:

Il cemento da usarsi sarà del tipo a lenta presa e dovrà essere tale da garantire le resistenze richieste per le prove di compressione dei calcestruzzi compatti e resistenti e rispondere ai requisiti di cui al R.D. 16.11.1939 n. 2229 e del R.D. 16.11.1939 n. 2228.

Dovranno poi osservarsi le norme di cui al D.M. 31.8.1972 riguardanti i requisiti per l'accettazione di agglomerati cementizi.
Inoltre, per quanto concerne eventuali opere in conglomerato cementizio normale ed in c.a.p. nonché quelle a struttura metallica, dovranno osservarsi le norme tecniche di cui al D.M. 14.2.1992 e successive modificazioni o integrazioni.
La granulometria del miscuglio secco di materia inerte ed il dosaggio di cemento per una unità di volume del getto dovranno essere appositamente studiati e tale studio dovrà essere presentato alla Direzione dei Lavori che lo approverà onde ottenere le migliori condizioni di resistenza del calcestruzzo.
Ad ogni modo il misto di dimensione tondeggiante sarà fornito separato in almeno tre componenti aventi grandezza crescente in progressione geometrica e le curve granulometriche non dovranno scendere al di sotto di quelle sperimentali, ricavate dal preventivo studio presentato dalla impresa, studio eseguito da apposito laboratorio autorizzato.
Il rapporto cementi-inerti ed il rapporto acqua-cemento dovranno essere studiati dalla Impresa preventivamente ai getti, secondo prove di laboratorio approvati dalla Direzione dei Lavori onde ottenere la massima compattezza e resistenza.
La quantità di acqua per gli impasti durante i getti di cantiere sarà rigorosamente controllata in base allo studio igronometrico degli inerti ed in ogni modo il rapporto acqua-cemento non dovrà mai superare lo 0,50.
La confezione di calcestruzzo dovrà avvenire unicamente con mezzi d'opera meccanici e per ottenere una resistenza elevata, l'Impresa dovrà procedere in modo tassativo alla vibrazione.
Prima delle operazioni di vibrazione l'Impresa dovrà segnalare la frequenza, l'ampiezza ed il tipo di vibratore di cui intende disporre.
Nel caso di vibratori interni l'Impresa eseguirà preventive prove per segnalare alla Direzione dei lavori il raggio di azione del vibratore per calcolare le zone di calcestruzzo da vibrare di volta in volta.
Per il proporzionamento dei casseri l'Impresa dovrà tener conto della pressione del calcestruzzo fresco anche per effetto dell'energia vibratoria.
I vibratori non dovranno avere una frequenza superiore ai 15.000 colpi al minuto come massimo ed inferiore ai 6.000 colpi al minuto come minimo.
Nel caso di vibrazione interna per aghi l'Impresa dovrà contemporaneamente eseguire la vibrazione esterna nei casseri.
L'accettazione dei conglomerati cementizi avverrà oltre che sulla base del dosaggio di cemento, sulla base della resistenza cubica a 28 gg. (R'bk) che non dovrà essere inferiore a quella prevista nel progetto e comunque a:
1) 400 kg/cmq. per strutture in c.a.p. (4.0 q.li di 425)
2) 300 Kg/cmq. per travi, solette (3,5 q.li di 425)
3) 250 Kg/cmq. per calcestruzzi armati (3 q.li di 425)
4) 200 Kg/cmq. per calcestruzzi per fondazioni non armate
5) 150 Kg/cmq. per gli altri calcestruzzi.
Qualora la resistenza del conglomerato non raggiunga il minimo prescritto dagli elaborati di progetto o dalle indicazioni suddette la D.L. si riserva il diritto di provvedere alla demolizione delle opere relative.
Qualora la minore resistenza non sia tale da compromettere la funzionalità dell'opera, la sua durabilità o altre caratteristiche necessarie la D.L. potrà accettare tale difformità provvedendo, a suo insindacabile giudizio, ad una congrua riduzione del corrispettivo da contabilizzarsi comunque non inferiore al 10%.
Per quanto non richiamato nel presente articolo valgono le norme di cui al D.M. 14.02.1992 e successive modifiche.
Il D.L. si riserva la facoltà di accettare forniture su autobetoniere o di disporre la esecuzione in loco con i mezzi opportuni.
Per quanto riguarda i carichi sulle opere d'arte si fa riferimento alle "Norme per la progettazione, esecuzione e collaudo dei Ponti" approvate con D.M. 04.05.1990 e alla Circolare Min. LL.PP. numero 34223 dell'25.02.1991 e successive modifiche.

b) armature per c.a.
Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è tassativamente prescritto l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in cls. o in materiale plastico.
Lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario copriferro esclusivamente mediante distanziatori ad anello.
Sul fondo dei casseri dovranno essere utilizzati distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori.
L'uso dei distanziatori dovrà essere esteso anche alle strutture di fondazione armate.
Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso, in corrispondenza di tutti i nodi, dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto avente ø _ 0.6 mm, in modo da garantire la invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.
L'impresa dovrà inoltre adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto.
E' altresì a carico dell'impresa l'onere della posa in opera delle armature metalliche anche in presenza di acqua o di fanghi bentonitici.

c) armatura di precompressione
L'Impresa dovrà attenersi rigorosamente alle prescrizioni contenute nei calcolo statici e nei disegni esecutivi per tutte le disposizioni costruttive, ed in particolare per quanto riguarda:
- il tipo , il tracciato, la sezione dei singoli cavi;
- le fasi di applicazione della precompressione;
- la messa in tensione da uno o da entrambi gli estremi;
- le eventuali operazioni di ritaratura delle tensioni;
- i dispositivi speciali come ancoraggi fissi, mobili, intermedi, manicotti di ripresa, ecc.

Oltre a quanto prescritto dalle vigenti norme di legge si precisa che, nella posa in opera delle armature di precompressione, l'Impresa dovrà assicurare l'esatto posizionamento mediante l'impiego di appositi supporti, realizzati per esempio con pettini in tondino di acciaio.
Per quanto riguarda l'iniezione nei cavi di precompressione, si rimanda al successivo par l).

d) iniezione nei cavi di precompressione
Boiacche cementizie per le iniezioni nei cavi di precompressione di strutture in C.A.P. nuove.
Nelle strutture in cemento armato precompresso con cavi scorrevoli, allo scopo di assicurare l'aderenza e soprattutto proteggere i cavi dalla corrosione, è necessario che le guaine vengano iniettate con boiacca di cemento fluida pompabile ed a ritiro compensato (è richiesto un leggero effetto espansivo).
Tale boiacca preferibilmente pronta all'uso previa aggiunta di acqua o ottenuta da una miscela di cemento, additivi ed acqua, non dovrà contenere cloruri nè polvere di alluminio, nè coke, nè altri agenti che provocano espansione mediante formazione di gas aggressivi.
Oltre a quanto prescritto dalle vigenti norme di legge (D.M.14.2.92), si precisa quanto segue, intendendosi sostituite dalle prescrizioni che seguono (più restrittive) le prescrizioni analoghe contenute nel citato D.M.
d1) La fluidità della boiacca di iniezione dovrà essere misurata (par. e) per ogni impasto all'entrata delle guaine e per ogni guaina all'uscita; l'iniezione continuerà finché la fluidità della boiacca in uscita sarà paragonabile a quella in entrata (± 3 secondi, nel tempo di scolo del cono, purché non si scenda al di sotto dei 15 secondi).
Si dovrà provvedere con appositi contenitori affinché la boiacca di sfrido non venga scaricata senza alcun controllo, sull'opera o attorno ad essa. Una più accurata pulizia delle guaine ridurrà l'entità di questi sfridi.
d2) E' richiesto l'uso di acqua potabile per l'impasto, in ragione del 30-38% in peso rispetto al peso dei materiali solidi.
d3) L'impastatrice dovrà essere del tipo ad alta velocità almeno 1500-2000 giri/min. E' proibito l'impasto a mano; il tempo di mescolamento verrà fissato di volta in volta in base ai valori del cono di Marsh modificato.
d4) La ritenzione di acqua a 5 minuti dall'impasto dovrà essere superiore al 90% (norma ASTM C 91).
d5) L'essudazione non dovrà essere superiore all'0,2% del volume. (vedi punto f).
d6) Il ritiro dovrà essere assente, l'espansione dovrà essere almeno di 400 micron di lunghezza a due giorni (Norma UNI 8147).
d7) Il tempo d'inizio presa non dovrà essere inferiore a tre ore (a trenta °C).
d8) E' tassativamente prescritta la disposizione di tubi di sfiato in corrispondenza a tutti i punti più elevati di ciascuno scavo, comprese le trombette ed i cavi terminali. Ugualmente dovranno esserci tubi di sfiato nei punti più bassi dei cavi lunghi e con forte dislivello. All'entrata di ogni guaina dovrà essere posto un rubinetto, valvola o altro dispositivo, atti a mantenere, al termine dell'iniezione, la pressione entro la guaina stessa, per un tempo di almeno 5 ore.
d9) L'iniezione dovrà avere carattere di continuità, e non potrà venire assolutamente interrotta. In caso di interruzioni dovute a causa di forza maggiore e superiori a 5 minuti, il cavo verrà lavato e l'iniezione andrà ripresa dall'inizio.
d10) E' preferibile l'impiego di cemento tipo 325 (usando il 425 solo per gli impieghi in inverno).

e) Misura della fluidità con il cono di Marsh modificato.
L'apparecchio dovrà essere costruito in acciaio inossidabile e avere la forma e le dimensioni che seguono. Cono con diametro di base 15,5 cm. altezza 29 cm. ugello cilindrico diametro interno 1,0 cm., altezza 6 cm., riempimento fino ad 1 cm. dal bordo superiore.
La fluidità della boiacca sarà determinata misurando il tempo totale di scolo del contenuto del cono, diviso per due.
La fluidità della Boiacca sarà ritenuta idonea quando detto tempo sarà compreso tra 15 e 25 sec. subito dopo l'impasto e tra 25 e 35 sec. a 30 minuti dall'impasto (operando alla temperatura di 20°C).

f) Misura dell'essudazione della boiacca (bleeding).
Si opera con una provetta graduata cilindrica (250 cmc, diametro cm. 6, riempita con 6 cm. di boiacca). La provetta deve essere tenuta in riposo al riparo dall'aria.
La misura si effettua tre ore dopo il mescolamento, con lettura diretta oppure con pesatura prima e dopo lo svuotamento con pipetta dell'acqua trasudata.

g) Estratto dal D.M. 1.4.1983
La resistenza a trazione per flessione a (giorni deve essere maggiore o uguale a 4 N/mm2 (40 Kgf cm2)

h) operazioni di iniezione
h1) dopo l'impasto la malta deve essere mantenuta in movimento continuo. E' essenziale che l'impasto sia esente da grumi;
h2) immediatamente prima della iniezione di malta, i cavi saranno puliti;
h3) l'iniezione deve avvenire con continuità e senza interruzioni la pompa deve avere capacità sufficiente perché in cavi di diametro inferiore a 10 cm. la velocità della malta sia compresa fra 6 e 12 m al minuto, senza che la pressione superi le 10 atm.;
h4) La pompa deve avere un efficace dispositivo per evitare le sovrappressioni;
h5) non e' ammessa l'iniezione con aria compressa;
h6) quando possibile l'iniezione si deve effettuare dal più basso ancoraggio dal più basso foro del condotto;
h7) per condotti di grande diametro può essere necessario ripetere l'iniezione dopo circa due ore;

h8) la malta che esce dagli sfiati deve essere analoga a quella della bocca di immissione e non contenere bolle d'aria; una volta chiusi gli sfiati si manterrà una pressione di 5 atm fin tanto che la pressione permane senza pompare per almeno un minuto;
h9) la connessione tra ugello del tubo di iniezione ed il condotto deve essere realizzata con dispositivo meccanico e tale che non possa aversi entrata d'aria;
h10) appena terminata l'iniezione, bisogna avere cura di evitare perdite di malta dal cavo. I tubi di iniezione devono essere di conseguenza colmati di malta se necessario.

i) condotti
i1) I punti di fissaggio dei condotti devono essere frequenti onde evitare un andamento serpeggiante;
i2) ad evitare sacche di aria dovranno essere disposti sfiati nei punti più alti del cavo;
i3) i condotti debbono avere forma regolare, preferibilmente circolare; la loro sezione deve risultare maggiore di:

$$Ao = 2 \sum_{i=1}^{i=n} Ai$$

in cui: Ai - e' l'area del singolo filo o treccia, trefolo barra
N - il loro numero;
in ogni caso l'area libera del condotto dovrà risultare non minore di 4 cmq.
i4) si devono evitare per quanto possibile brusche deviazioni o cambiamenti di sezione.

l) Iniezioni
Fino al momento della iniezione nei cavi occorre proteggere l'armatura dall'ossidazione. Le iniezioni dovranno essere eseguite entro 15 giorni a partire dalla messa in tensione salvo casi eccezionali di ritaratura nei quali debbono essere adottati accorgimenti speciali al fine di evitare che possano iniziare fenomeni di corrosione.
In tempo di gelo è bene rinviare le iniezioni, a meno che non siano prese precauzioni speciali.
Se si è sicuri che la temperatura della struttura non scenderà al di sotto di 5 gradi centigradi nelle 48 ore seguenti alla iniezione, si può continuare l'iniezione stessa con una malta antigelo di cui sia accertata la non aggressività, contenente dal 6 al 10% di aria occlusa.
Se può aversi gelo nelle 48 ore seguenti all'iniezione, bisogna riscaldare la struttura e mantenerla calda per almeno 48 ore in modo che la temperatura della malta iniettata non scenda al di sotto di 5 gradi centigradi.
Dopo il periodo di gelo bisogna assicurarsi che i condotti siano completamente liberi dal ghiaccio o brina. E' vietato il lavaggio a vapore.

Art. 72 – Murature in mattoni
I materiali, all'atto dell'impiego, dovranno essere abbondantemente bagnati per immersione sino a sufficiente saturazione.
Essi dovranno essere messi in opera a regola d'arte, con le connessure alternate in corsi ben regolari, saranno posti sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rimonti all'ingiro e riempia tutte le connessure.
La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 1 cm., né minore di 1/2 cm.
Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto si dovrà aver cura di scegliere, per le facce esterne, i mattoni di migliore cottura a spigolo vivo, meglio formati e di colore uniforme, disponendoli con perfetta regolarità di piani a ricorrere ed alternando con precisione i giunti verticali.
In questo genere di paramenti le connessure di faccia vista, non dovranno avere grossezza maggiore di mm.5 e, previa la loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica e diligentemente comprese e lisciate con apposito ferro, senza sbavature.

Art. 73 – Preparazione delle superfici in bozze di pietrame da ripristinare
Le superfici in bozze di pietrame da ripristinare verranno preparate mediante trattamento di idrosabbiatura o sabbiatura a secco e spazzolatura per asportare piccole parti residue in fase di distacco, allontanare polveri, piccole impurità, tracce di grassi, oli e sali aggressivi ed ottenere quindi una superficie di bozze di pietrame sana, pulita e compatta.
Ove necessario la pulizia dovrà essere eseguita con scalpellatura e successiva sabbiatura.
La sabbiatura, la scalpellatura e successiva sabbiatura è prevista su tutte le superfici in vista del ponte interessate dai lavori.

Art. 74 – Murature in bozze di pietrame
Per le facce viste delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, potrà essere prescritta la esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
b) a mosaico greggio;
c) con pietra squadrata a corsi pressochè regolari.
d) con pietra squadrata a corsi regolari.

Nel paramento con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra le migliori e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare alla prova del regolo rientranze o sporgenze maggiori di mm. 25.

Le facce di posa e combaciamento delle pietre dovranno essere spianate ed adattate col martello in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di cm. 8.
La rientranza totale delle pietre di paramento non dovrà essere mai minore di mm. 0,25 e nelle connessure esterne dovrà essere ridotto al minimo possibile l'uso delle scaglie.
Nel paramento a mosaico greggio la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.
In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.
Nel paramento a corsi pressochè regolari il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate alla prova del regolo rientranze o sporgenze non maggiori di 15 millimetri.
Nel paramento a corsi regolari i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero uguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di cm. 5. La Direzione dei lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, e dove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati i conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.
Tanto nel paramento a corsi pressochè regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di cm. 10 nei giunti verticali.
La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, nè inferiore a cm. 25; l'altezza minima del corsi non dovrà essere mai minore di cm. 20.
In entrambi i paramenti a corsi, lo sfasamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di cm. 10 e le connessure avranno larghezza non maggiore di un centimetro.
Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.
Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento dovranno essere accuratamente stuccate.
In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.
Riguardo al magistero ed alla lavorazione della faccia vista in generale, ferme restando le prescrizioni suindicate, viene stabilito che l'Appaltatore è obbligato a preparare, a proprie cure e spese, i campioni delle diverse lavorazioni per sottoporli all'approvazione del Direttore dei Lavori, al quale spetta esclusivamente giudicare se esse corrispondano alle prescrizioni del presente articolo.
Senza tale approvazione l'Appaltatore non può dar mano alla esecuzione dei paramenti delle murature di pietrame.
La ricostruzione del muro in sassi avverrà per conci non superiori a ml 5.00 per evitare il crollo della scarpata e quindi di compromettere la stabilità del fabbricato sovrastante.

Art. 75 – Drenaggi

A) Drenaggi tradizionali

I drenaggi dovranno essere formati con pietrame o ciottolame o misto di fiume, posti in opera su platea in calcestruzzo del tipo di fondazione o su guaina bituminosa prefabbricata come le prescrizioni di cui al punto successivo; il cunicolo drenante di fondo sarà realizzato con tubi di cemento disposti a giunti aperti o con tubi perforati di acciaio zincato.

Attorno al tubo zincato per drenaggi, che dovrà essere disposto con i fori rivolti verso il basso, dovrà costituirsi un primo strato drenante dello spessore di circa 50 cm. costituito di materiale a granulometria pressoché costante e di dimensioni leggermente superiori al diametro dei fori.

Le giunzioni fra i tubi zincati dovranno essere effettuate obbligatoriamente con giunti bullonati; l'onere dei collegamenti è compensato dal prezzo fissato al Kg. per l'opera finita.

L'uscita del drenaggio dovrà essere convenientemente sistemata in modo da evitare l'ostruzione; dovrà essere realizzato un acconcio paramento con pietrame assestato a mano al fine di evitare che il terreno ostruisca il foro di uscita. Tale onere è compreso e valutato nei prezzi di fornitura e posa in opera dei materiali costituenti il drenaggio.

Il pietrame ed i ciottoli delle dimensioni fissate dal progetto o dalle D.L. saranno posti in opera a mano con i necessari accorgimenti in modo da evitare successivi assestamenti. Il materiale di maggiori dimensioni dovrà essere sistemato negli strati inferiori mentre il materiale fino dovrà essere impiegato negli strati superiori.

La Direzione Lavori dovrà ordinare l'intasamento del drenaggio già costituito con sabbia lavata. L'eventuale copertura con terra dovrà essere convenientemente assestata. Il misto di fiume, da impiegare nella formazione dei drenaggi, dovrà essere pulito od esente da materiali eterogenei e terrosi, granulometricamente assortito con esclusione dei materiali passanti al setaccio 0,4 della serie UNI.

Art. 76 – Lavori in legname

Tutti i legnami da impiegare in opere stabili dovranno essere lavorati con la massima cura e precisione in conformità alle prescrizioni date dalla Direzione (D.M. 30 ottobre 1912).

Tutte le giunzioni dei legnami dovranno avere la forma e le dimensioni prescritte ed essere nette e precise in modo da poter ottenere un esatto combaciamento dei pezzi che devono essere uniti.

Non sarà tollerato alcun taglio falso né zeppo o cunei, né qualsiasi altro pezzo di guarnitura o ripieno.

La Direzione potrà disporre che nelle facce di giunzione vengano interposte delle lamine di piombo o di zinco, od anche cartone incatramato.

Le diverse parti componenti un'opera di legname dovranno essere fra loro collegate solidamente in tutti i punti di contatto mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciature di reggia od altro in conformità alle prescrizioni che verranno date dalla Direzione.

Non si dovranno impiegare chiodi per il collegamento dei legnami senza apparecchiarne prima il conveniente foro col succhiello.

I legnami, prima della loro posizione in opera e prima della spalmatura di catrame o della coloritura, si dovranno congiungere in prova nei cantieri per essere esaminati ed accettati provvisoriamente dalla Direzione.

Art. 77 – Ponteggi ed impalcature

a) Opere provvisionali

Generalità:

Tutti i ponteggi, le sbadacchiature, le tamponature, le murature di rinforzo, i puntelli a sostegno ed a ritegno e le altre opere necessarie alla conservazione, anche provvisori, del manufatto ed alla sicurezza ed incolumità degli addetti ai lavori, saranno eseguiti nel rispetto delle norme di sicurezza e della buona tecnica costruttiva ed ubicati secondo quanto richiesto dalla D.L..

b) Ponteggi ed impalcature

Per i lavori da eseguire ad un'altezza superiore ai 2 metri dovranno essere adottate adeguate impalcature, ponteggi ed altre opere provvisionali atte ad eliminare i pericoli di caduta di persone o di cose secondo quanto disposto dal D.P.R. 7.01.56 n. 164.

L'Appaltatore avrà l’obbligo di affidare ad un responsabile di cantiere la sorveglianza dei lavori di montaggio e smontaggio ed il periodico controllo delle strutture dei ponteggi; egli, inoltre, dovrà fare rispettare le seguenti prescrizioni:

c) Ponteggi in legno

Sopra i ponti di servizio e sulle impalcature sarà vietato il deposito di qualsiasi attrezzo o materiale con la sola eccezione per quelli di pronto utilizzo;

- í montanti, costituiti da elementi, accoppiati, dovranno essere fasciati con reggette metalliche (acciaio dolce) fissate con chiodi o con ganasce (traversine in legno).

Gli elementi dei montanti dovranno essere sfalsati di almeno un metro.

L'altezza dei montanti dovrà superare di almeno ml. 1,20 l'ultimo piano di ponte o il piano di gronda e la distanza fra i montanti non sarà superiore a metri 3,60;

- l'intera struttura dovrà risultare perfettamente verticale o leggermente inclinata verso la costruzione, assicurata solidamente alla base dei montanti ed ancorata alla costruzione in corrispondenza di ogni due piani di ponte e di ogni due file di montanti;
- í correnti (elementi orizzontali di tenuta), collocati a distanze non superiori a due metri, dovranno poggiare su gattelli di legno ed essere fissati ai montanti mediante piattine di acciaio dolce e chiodi forgiati o apposite squadre in ferro (agganciaponti);
- la distanza fra due traversi consecutivi (poggiati sui correnti e disposti perpendicolarmente alla muratura) non sarà superiore a ml. 1,20;
- gli intavolati da utilizzare per piani di ponte, impalcati, passerelle ed andatoie dovranno essere costituiti da legname sano, privo di nodi passanti o fessurazioni, avente fibre con andamento parallelo al loro asse longitudinale e dimensioni adeguate al carico (non inferiore a 4 cm. di spessore e 20 cm. di larghezza).

Gli intavolati dovranno poggiare su almeno quattro traversi senza parti a sbalzo, essere posti a contatto con i montanti ed essere distaccati dalla costruzione non più di 20 cm..

- i parapetti saranno costituiti da una o più tavole il cui margine superiore sarà collocato nella parte interna dei montanti a non meno di metri 1 dall'intavolato;
- le tavole fermapiedi, da collocare in aderenza al piano di calpestio, avranno un'altezza di almeno 20 cm.

d) Ponteggi metallici

L'Appaltatore impiegherà strutture metalliche munite dell'apposita autorizzazione ministeriale che avrà l’obbligo di tenere in cantiere.

Le strutture saranno realizzate secondo i disegni, i calcoli e le disposizioni previste dall'art. 14 del D.P.R. 7.01.56 n. 164;

- le aste del ponteggio dovranno essere costituite da profilati o da tubi privi di saldature e con superficie terminale ad angolo retto con l'asse dell'asta;
- l'estremità inferiore del montante dovrà essere sostenuta da una piastra di

base metallica, a superficie piana, di aria non minore a 18 volte l'area del poligono circoscritto alla sezione del montante stesso e di spessore tale da resistere senza deformazioni al carico.
La piastra dovrà avere un dispositivo di collegamento col montante atto a centrare il carico su di essa e tale da non produrre movimenti flettenti sul montante;
- i ponteggi dovranno essere controventati sia in senso longitudinale che trasversale; ogni controvento dovrà essere atto a resistere sia a sforzi di trazione che di compressione;
- i giunti metallici dovranno avere caratteristiche di resistenza adeguate a quelle delle aste collegate e dovranno assicurare una notevole resistenza allo scorrimento.
- i montanti di una stessa fila dovranno essere posti ad una distanza non superiore a ml. 1,80 da asse ad asse;
- per ogni piano di ponte dovranno essere utilizzati due correnti di cui uno può far parte del parapetto;
- gli intavolati andranno realizzati come prescritto per i ponteggi in legno.
e) Puntelli
Sono organi strutturali destinati al sostegno provvisorio totale o parziale delle masse murarie fatiscenti.
Potranno essere costruiti in legname, ferro e in calcestruzzo di cemento armato, con travi unici o multipli allo scopo di assolvere funzioni di sostegno e di ritegno.
Per produrre un'azione di sostegno, l'Appaltatore, secondo le prescrizioni di progetto, adotterà la disposizione ad asse verticale semplice o doppia, mentre per quella di ritegno affiderà l'appoggio dei due ritti ad un traverso analogo a quello superiore allo scopo di fruire, nel consolidamento provvisorio, del contributo del muro.
Nell'azione di ritegno dovrà adottare, in base alla necessità del caso, la disposizione ad asse inclinato o a testa aderente oppure orizzontale o lievemente inclinata.
La scelta del tipo di puntellamento da adottare sarà fatta secondo quanto stabilito dagli elaborati di progetto o ordinato dalla D.L..
Se la massa presidiata per il degrado causato dal dissesto e per anomalie locali non sarà stimata capace di offrire efficace contrasto all'azione localizzata delle teste, dovranno essere adottate tutte le precauzioni ritenute opportune dalla D.L..
Al piede del puntello sarà necessario creare una sede ampia capace di abbassare quanto più possibile i carichi unitari sul terreno al fine di rendere trascurabili le deformazioni.
Nei puntelli di legname verrà, quindi, disposta una platea costituita sia da travi di base che da correnti longitudinali e trasversali.
In quelli di cemento armato verrà adottato un plinto disposto sulla muratura.

BARRIERE - NORME TECNICHE

Art. 78 - Campioni e caratteristiche del materiale

CARATTERISTICHE DELLE BARRIERE
Le barriere debbono avere caratteristiche atte ad impedire la fuoriuscita dei veicoli dalla sede della strada e nello stesso tempo non devono respingerli sulle corsie di traffico, onde ridurre al minimo i danni alle persone occupanti gli automezzi.
A tal fine si richiede che le strutture di cui sopra abbiano capacità di resistere ad urti di veicoli, qualunque sia l'angolo di incidenza e che presentino una deformabilità pressoché costante in modo che tanto i sostegni quanto le fasce orizzontali subiscano deformazioni simili sotto l'azione di urti.
Le barriere fornite ed installate dovranno comunque essere rispondenti in ogni sua parte alla vigente legislazione e cioè:

- Circolare del Ministero dei LL.PP. n. 2337 del 11.07.1987;
- Decreto del Ministero dei LL.PP. del 04-05-1990;
- Regolamento recante prescrizioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza approvato con D.M. del Ministero dei LL.PP. n° 223 del 18-02-1992;
- Decreto del Ministro dei LL.PP. del 15-10-1996;
- Decreto del Ministro dei LL.PP. del 03-06-1998,
- Decreto del Ministero dei LL.PP. del 11-06-1999;

I prezzi unitari da offrire (come da Elenco Prezzi Unitari) per il compenso delle barriere dovranno riferirsi ai tipi di barriera aventi le caratteristiche sopra riportate alla cui rispondenza resta pertanto vincolata la fornitura e posa in opera delle barriere stesse.

BARRIERE PER BORDO LATERALE
Dovranno essere installate barriere della classe
H1 con livello di contenimento Lc=127 KJ
H2 con livello di contenimento Lc=288 KJ
Tutti gli elementi costituenti le barriere (nastro, terminali, bulloni, supporti ed accessori) dovranno essere in acciaio di qualità non inferiore a Fe 360 o Fe 430, secondo la norma UNI 7070, zincato a caldo per la protezione dalla corrosione secondo la norma UNI 5744/66 con una quantità di zinco non inferiore a 300 gr/mq per ciascuna faccia.
La Ditta dovrà provvedere alla posa, secondo le migliori regole d'arte, in modo che i manufatti metallici siano installati solidamente, ben allineati tanto planimetricamente che altimetricamente secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Per l'infissione nelle banchine in terra è tassativamente prescritto l'uso di idoneo battipalo meccanico, munito di cappuccio protettivo atto ad evitare danneggiamenti alla testa dei piedritti.
Durante la posa delle barriere la zona dei lavori dovrà essere segnalata come previsto dal vigente Codice della Strada.
Resta tuttavia stabilito che unica responsabile di eventuali incidenti di qualsiasi sorta ed entità è la ditta appaltatrice.

Art. 79 - Qualità e provenienza dei materiali
I materiali occorrenti per la produzione delle barriere formanti oggetto del presente Capitolato, qualunque sia la loro provenienza, dovranno essere della migliore qualità nelle rispettive loro specie e si intendono accettati solo quando, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, saranno riconosciuti conformi alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato.
Salvo prescrizioni speciali tutti i materiali forniti dovranno provenire da fabbriche, stabilimenti, depositi, scelti ad esclusiva cura della ditta, la quale quindi non potrà accampare eccezione alcuna, qualora in corso di fornitura dalle fabbriche e dagli stabilimenti prescelto i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare ed essa fosse obbligata a ricorrere a diverse provenienze, intendendosi che, anche in tali casi resteranno invariati i prezzi unitari stabiliti in elenco, come pure tutte le prescrizioni che si riferiscono alla qualità dei singoli materiali.
Al fine della produzione ed accettazione delle barriere, i materiali componenti dovranno avere le caratteristiche descritte nella documentazione presentata per l'omologazione nel rispetto delle vigenti normative sulle caratteristiche dei materiali stessi.
Tutte le barriere dovranno essere identificabili , con il nome del produttore, la classe di appartenenza, e ove definito, la sigla di omologazione.
La Direzione Lavori si riserva la facoltà di richiedere qualunque altro elemento o prova che ritenesse necessario per meglio individuare il funzionamento della barriera, nonché la facoltà di sottoporre i materiali a qualsiasi altra prova presso Laboratori Ufficiali.
Nel caso i materiali non dessero, alle prove, i requisiti richiesti, l'impresa sarà tenuta ad allontanare i materiali approvvigionati ad eventualmente posti in opera sostituendoli con altri aventi i requisiti fissati dal presente Capitolato.
Nulla spetterà all'Impresa per gli oneri sostenuti a riguardo.

Art. 80 - Trattamenti protettivi delle superfici metalliche
Tutte le parti metalliche dovranno essere assoggettate alla zincatura a caldo secondo le prescrizioni A.A.S.H.O. - 111AQ STN.A.93 CON UN MINIMO DI 300 GRAMMI DI ZINCO PER METROQUADRATO.

Art. 81 - Tolleranze
Le misure ed i pesi suddetti sono soggetti alle tolleranze previste dalle norme U.N.I. ed A.A.S.H.O., nessuna tolleranza è invece ammessa per i limiti riguardante il calcolo delle barriere.

Art. 82 - Norme per la misurazione dei lavori
Per tutte le opere dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche a numero o a peso in relazione a quanto previsto sull'elenco prezzi.

Art. 83 - Norme per la valutazione ed accettazione dei materiali
Se all'atto della consegna, si riscontrasse che la fornitura non è, per qualità o pezzatura di materiale, conforme alle prescrizioni impartite, la Direzione Lavori ne ordinerà l'allontanamento.
Qualora il materiale fornito pur non essendo conforme alle prescrizioni, fosse ugualmente utilizzabile a giudizio della D.L. questa potrà prenderlo in consegna, applicando una detrazione percentuale proporzionata alle deficienze riscontrate. Ogni ritardo nella fornitura dei materiali rispetto ai termini previsti, comporterà una penale pari a £. 100.000 per ciascun giorno di ritardo.
Salvo quanto previsto dai precedenti articoli 26 e 27, l'Amministrazione si riserva la facoltà di recedere dal contratto ed aggiudicare la fornitura ad altra Ditta, senza che la Ditta risultata originariamente aggiudicataria nulla possa vantare nei casi di grave e persistente inadempienza.
I lavori indicati ai numeri della presente tabella, sono impianti tecnologici per i quali vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui alla legge n. 46 del 1990 e al relativo regolamento di attuazione approvato con D.P.R. n. 447 del 1991; essi devono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei predetti requisiti; in caso contrario essi devono essere realizzati da un'impresa mandante qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di tipo verticale, ovvero, da un'impresa subappaltatrice; in ogni caso l'esecutore deve essere in possesso dei requisiti necessari.

SEGNALETICA ORIZZONTALE - NORME TECNICHE

Art. 84 - Segnaletica orizzontale - segni sulla carreggiata

a) I lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte secondo i disegni di progetto, gli ordini, la istruzioni e le prescrizioni della Direzione Lavori. Le misure delle varie opere di segnaletica stradale orizzontale saranno quelle di progetto, quelle ordinate dalla Direzione Lavori o prescritte dal Regolamento di esecuzione del Codice della Strada.
b) Tutta la segnaletica orizzontale che forma oggetto del presente appalto, costituita da linee longitudinali, trasversali ed altri segni, dovrà essere ben visibile nelle ore diurne e nelle ore notturne se sottoposta alla luce dei fari degli autoveicoli. Verranno impiegate a tale scopo delle "VERNICI RIFRANGENTI" fomite dall'appaltatore. Tali vernici saranno di "TIPO PREMISCELATO" di colore previsto dal Codice della Strada per segnalazioni stradali, dovranno essere applicate in modo uniforme e dovranno aderire perfettamente su ogni tipo di pavimentazione stradale .
e) La vernice verrà posta in opera a spruzzo, con aerografi e con compressore d'aria, nella misura minima di kg. 1,0 per mq 1,20 di superficie.
d) Per l'esecuzione della segnaletica orizzontale dovranno essere impiegate delle macchine traccialinee idonee alla perfetta esecuzione delle linee di mezzeria o delimitazioni laterali, dovranno avere le dimensioni ed un ingombro tale da non costituire intralcio alla circolazione stradale durante il corso dei lavori, dovranno essere munite degli appositi dispositivi luminosi di sicurezza ed i serbatoi sotto pressione dovranno essere dotati del foglio dì collaudo rilasciato dall' ISPESL. Per la formazione delle doppie linee di mezzerie o laterali, dovrà essere usata una macchina traccialinee attrezzata con il relativo gruppo di aerografi che consente la perfetta esecuzione di due righe contemporaneamente.
Macchine diverse, che a giudizio insindacabile della D.L. non fossero in grado di eseguire perfettamente i lavori richiesti, dovranno essere allontanate dal cantiere.
e) L'appaltatore prima di eseguire i lavori di segnaletica dovrà accertarsi che il manto stradale sia asciutto, pulito esente da untuosità, ghiaino, sabbia, terriccio, polvere, ecc.
f) L'esecuzione della segnaletica orizzontale dovrà avvenire esclusivamente su superficie stradale perfettamente asciutta con una temperatura dell'aria non inferiore ai 10°C ed un'umidità relativa non superiore al 70% (settanta per cento).
g) L'appaltatore dovrà garantire la perfetta efficienza della segnaletica per un periodo di mesi sei data di esecuzione dei lavori. In caso contrario la Direzione dei Lavori, dopo aver eseguito gli opportuni controlli, potrà far ripetere tratti di segnaletica ritenuti non sufficientemente idonei.
h) L'appaltatore dovrà provvedere, in caso di passaggio sulla vernice fresca di veicoli o altri soggetti, al ripristino a perfetta regola d'arte della segnaletica orizzontale ed alla cancellazione con sovrapposizione di vernice opaca di colore simile all'asfalto, dei segni o delle tracce di vernice lasciate sul manto stradale.

Art. 85 - Qualità e provenienza del materiali

I materiali occorrenti per la produzione delle vernici formanti oggetto della presente parte seconda del capitolato, qualunque sia la loro provenienza, dovranno essere della migliore qualità nelle rispettive loro specie e si intenderanno accettati solo quando, a giudizio insindacabile della Direzione dai Lavori, saranno riconosciuti conformi alle prescrizioni.
Salvo speciali disposizioni, tutti i materiali fomiti dovranno provenire da fabbriche, stabilimenti, depositi ecc. scelti ad esclusiva cura dell'appaltatore, il quale non potrà quindi accampare eccezione alcuna qualora in corso di fornitura i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti .

Art. 86 - Vernici spartitraffico di tipo premiscelato.

a) Caratteristiche generali delle vernici

Per la vernice bianca il pigmento colorante sarà costituito esclusivamente da biossido dì titanio rutilo, è consentito un taglio fino al 30% con del biossido di titanio anatasio;
Per quella gialla il pigmento colorante sarà costituito da cromato di piombo.
Il liquido portante deve essere del tipo oleo-resinoso modificato con clorocaucciù, il fornitore dovrà indicare i solventi contenuti nella vernice i quali dovranno avere le caratteristiche conformi alla legge del 05.03.1973.
La vernice dovrà essere di tipo premiscelato e cioè contenere sfere di vetro mescolate durante il processo di fabbricazione, così che dopo l'essiccamento e successiva esposizione delle sfere dovuta all'usura dello strato superficiale di vernice stesa sulla pavimentazione stradale, la segnaletica con essa formata svolga una efficiente funzione di guida nelle ore notturne.
La vernice dovrà essere omogenea, ben macinata e di consistenza liscia ed uniforme, non dovrà fare crosta né diventare gelatinosa od ispessire. La vernice dovrà essere facilmente rimescolabile mediante l'uso di una spatola, non presentare delle sedimentazioni nel fondo del barattolo e dovrà conservare le caratteristiche richieste per sei mesi dalla data di consegna.
La vernice non dovrà assorbire grassi, olii ed altre sostanze tali da causare la formazione di macchie di alcun tipo e le sua composizione chimica dovrà essere tale che, durante i mesi estivi, anche se applicata su pavimentazioni bituminose, non dovrà presentare traccia di affioramento di sostanze bituminose.
Sui contenitori della vernice dovrà essere stampigliato il nome del produttore e dovrà essere applicata un'etichetta con la sigla "PROVINCIA DI MODENA" per Indicare che il prodotto è stato fabbricato in modo conforme a quanto richiesto da codesta Amministrazione.
Sull'etichetta oltre alla sigla "PROVINCIA DI MODENA" dovrà essere indicato il numero di lotto e la data di produzione della vernice.

b) Composizione

VERNICE BIANCA :

biossido di titanio	14 – 15 % p.p.
componenti inorganici	19 – 21 % p.p.
componenti organici non volatili (veicolo)	14 – 15 % p.p.
solventi	21 – 24 % p.p.
microsfere di vetro premiscelate	32 – 34 % p.p.

VERNICE GIALLA :

cromato basico di piombo	9 – 10 % p.p.
componenti inorganici	25 – 26 % p-p.
componenti organici non volatili (veicolo)	14 – 15 % p-p.
solventi	21 – 24 % p.p.
microsfere di vetro premiscelate	32 – 34 % p.p.

Le microsfere di vetro premiscelate dovranno avere una distribuzione granulometrica contenuta nell'intervallo 63-210 micron ed un indice di rifrazione superiore ad 1,5

c) Idoneità di applicazione

La vernice dovrà essere adatta per essere applicata sulla pavimentazione stradale con le nomali macchine spruzzatrici e dovrà produrre una linea consistente e piena, della larghezza richiesta.
Potrà essere consentita l'aggiunta di piccole quantità di diluente fino al massimo del 4% in peso.

d) Essiccazione

La vernice applicata in spessori di 380 micron di film umido dovrà essiccare in 30' con temperature comprese fra 15° C e 40° C e con umidità inferiore al 70 %, trascorso tale periodo di tempo il film di vernice non dovrà staccarsi né annerire se sottoposto al passaggio degli autoveicoli in transito.
Il tempo di essiccamento verrà controllato secondo la norma A.S.T.M. – D/711-55.

e) Viscosità

La vernice nello stato in cui viene consegnata, dovrà avere una consistenza tale da poter essere agevolmente spruzzata con le macchine traccialinee. La vernice che cambi consistenza entro sei mesi dopo la consegna sarà considerata non rispondente a questo requisito. La viscosità della vernice rilevata con lo STORMER VISCOSIMETER a 25° C dovrà essere compresa fra 87-95 Unità Krebs. Tale consistenza dovrà essere mantenuta inalterata per almeno 6 mesi dalla data di consegna.

f) Colore

La vernice bianca dovrà essere conforme al colore RAL 9016 , la vernice gialla dovrà essere corrispondente al colore RAL 1003. La determinazione del colore sarà fatta in laboratorio dopo l'essiccamento della stessa per 24 ore. La vernice non dovrà contenere alcun elemento colorante organico e non dovrà scolorire al sole.

g) Peso specifico

Il peso specifico della vernice bianca e/o gialla potrà variare da 1,660 e 1,750 kg./It, a 25° C. (ASTM –1478).

h) Residuo secco

II residuo secco della vernice sarà compreso fra il 76 % ed il 79% in peso sia per la vernice bianca che per quella gialla.

i) Contenuto di pigmento

II contenuto in biossido di titanio (nella pittura bianca) non dovrà essere inferiore al 14 % in peso e quello del cromato di piombo (nella vernice gialla) non inferiore al 9 % in peso.

l) Perline di vetro

La percentuale in peso delle microsfere di vetro contenute in ogni Kg. di pittura deve essere compresa fra il 32 ed il 34%, sia per la vernice bianca, sia per quella gialla. La granulometria delle microsfere premiscelate dovrà essere conforme alle seguenti caratteristiche:

SETACCIO ASTM N.	LUCE NETTA IN MM.	% PASSANTE IN PESO
70	0,210	98 -100
140	0,105	15 - 55
230	0,063	0 - 10

L'indice di rifrazione delle microsfere di vetro dovrà essere superiore a 1,5 (norma UNI 9394 /89).
La microsfere di vetro dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità ed almeno per l'80% del peso totale dovranno avere forma sferica.

m) Solventi e diluenti

I solventi dovranno essere conformi alle norme vigenti .

n) Potere coprente
Il potere coprente delle vernici dovrà essere superiore a 1,3 mq./ kg.

o) Resistenza
La vernice dovrà avere una buona resistenza all'abrasione, agli agenti atmosferici, all'azione dei cloruri di sodio, calcio, magnesio, carburanti ed olii minerali.

p) Resistenza al derapaggio
Le prove di resistenza al derapaggio della segnaletica orizzontale verranno eseguite con i tempi riportati nella tabella dell'Art. 61 – "Requisiti prestazionali e prove sulla segnaletica orizzontale". Le misure saranno effettuate con apparecchio SKID TESTER ed il valore assoluto non dovrà essere inferiore a 45 unità SRT.

Art. 87 - Esecuzione di prove sui materiali
In correlazione a quanto prescritto nel precedente articolo circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove sulle vernici già impiegate o da impiegare nonché a quelle su campioni da prelevarsi nel magazzini.
Tra i recipienti di vernice consegnata per una normale fornitura ne verranno prelevati due, in forma di fornitura originale, a scelta dell'Amministrazione Provinciale ai quali verranno applicati i sigilli di garanzia firmati dall'appaltatore. Uno del detti campioni servirà per le eventuali analisi di laboratorio alle quali la vernice sarà sottoposta se la Direzione Lavori lo riterrà necessario, mentre l'altro potrà servire per ulteriori accertamenti in caso di contestazione.
Le prove saranno effettuate presso un laboratorio legalmente riconosciuto dallo Stato, scelto dall'Amministrazione Provinciale.

Art. 88 - Accettazione e rifiuto
Le vernici usate per i lavori previsti dovranno essere accompagnate da una dichiarazione di conformità dei prodotti forniti alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed ai criteri che assicurano la qualità di della fabbricazione ai sensi delle norme UNI EN ISO 9002/94.
In modo particolare dovranno risultare:
peso per litro a 25' C., tempo di essiccazione, viscosità, percentuale di pigmento, percentuale di sostanze non volatili, peso di cromato di piombo e del biossido di titanio per Kg. di pittura gialla o bianca, percentuale in peso delle sfere di vetro, gradazione delle sfere e percentuale di sfere rotonde, tipo di solvente da usarsi per diluire e quantità raccomandata d'applicazione della pittura.
Qualora la vernice non risulti conforme ad una o più caratteristiche richieste, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio ne potrà imporre al fornitore la sostituzione a sua cura e spese, compreso ogni onere per la sostituzione, con altra vernice idonea.

Art. 89 – Requisiti prestazionali e prove sulla segnaletica orizzontale
Tutta la segnalazione orizzontale deve essere chiaramente ben visibile e definita sia di giorno che di notte, anche in presenza di pioggia con fondo stradale bagnato e tale da svolgere effettivamente funzione di guida, in particolare nelle ore notture per gli autoveicoli sotto l'azione della luce dei fari.
Le caratteristiche prestazionali minime dei materiali utilizzati sono quelle riportate nella seguente tabella:

	PARAMETRI DI VALUTAZIONE						
	Coefficiente di luminanza retroriflessa per segnaletica orizzontale asciutta **R_L** [mcd/m²/lux]			Coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa **Q_D** [mcd/ m²/lux]			Resistenza al derapaggio **SRT**
	dopo **30** giorni	dopo **180** giorni	dopo **365** giorni	dopo **30** giorni	dopo **180** giorni	dopo **365** giorni	
Segnaletica permanente (bianco)	150	100	----	130	130	----	45
Segnaletica temporanea (giallo)	150			100			45

- **RL** Retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli espressa come coefficiente di luminanza retroriflessa R_L ($mcd.m^{-2}.lx^{-1}$).
- **QD** Riflessione alla luce diurna o in presenza di illuminazione stradale espresso come coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Qd ($mcd.m^{-2}.lx^{-1}$).
- **SRT** Resistenza al derapaggio espresso in unità SRT.

La corrispondenza dei valori indicati nella tabella, verrà verificata attraverso prove eseguite da laboratori certificati, su incarico del committente.

A nostre cure e spese, si procederà al monitoraggio della segnaletica stradale orizzontale in zone significative scelte dal committente, su cui verranno effettuate le misure (RL – QD – SRT) in diversi momenti: dopo 30 gg. e dopo 180 gg. dall'applicazione.
Con l'inizio dei lavori, l'impresa è tenuta a comunicare settimanalmente tramite lettera o fax, le progressive chilometriche di inizio e fine della tratta interessata e la data di applicazione della segnaletica orizzontale: a partire da tale data verranno contaggiati i 30 e 180 giorni in cui eseguire le prove sulla segnaletica orizzontale.
Tale comunicazione non ha valore a fini contabili. Qualora venga a mancare detta comunicazione verranno ritenuti validi i "rapportini" comunicati dal personale operaio della Provincia.
Dette prove verranno eseguite in contraddittorio con l'impresa appaltante. Se l'impresa, malgrado l'invito scritto di Questa amministrazione non interviene, le prove avranno luogo ugualmente alla presenza di due testimoni estranei all'Amministrazione e le relative spese saranno poste a carico dell'impresa.
Qualora dalle prove eseguite emergano valori inferiori a quelli imposti dalla tabella di cui sopra, la ditta appaltatrice sarà tenuta a prorpie cure e spese **entro il termine massimo di 15 gg.** dalla comunicazione scritta della D.L. al rifacimento della segnaletica orizzontale contestata per l'intera tratta oggetto del monitoraggio (con riferimento alle progressive chilometriche comunicate o rilevate dal personale della Provincia) e alla stessa ditta verranno imputate le spese per le prove sulla segnaletica, (quantificate in € 1.000,00 + IVA) per la verifica della nuova vernice stesa.
Qualora la segnaletica non conforme non venga ripristinata a seguito di una seconda ulteriore ed ultima comunicazione della D.L. Questa Amministrazione appaltatrice provvederà ad incamerare la cauzione riportata all'art. 62 – "Cauzioni per difformità dei requisiti prestazionali della segnaletica orizzontale".

Art. 90 - Cauzioni per difformità dei requisiti prestazionali della segnaletica orizzontale.
In sede di stipula contrattuale con le stesse modalità della cauzione definitiva, l'impresa dovrà provvedere a presentare una ulteriore cauzione (pari al 20% dell'importo contrattuale) a garanzia dell'esatto adempimento dei requisiti previsti all'art. 61 del presente Capitolato nonché del risarcimento dei danni derivanti dall'inosservanza degli obblighi stessi.
Detta cauzione verrà svincolata a seguito del buon esito dei controlli eseguiti da Questa Amministrazione o incamerata qualora la segnaletica non conforme non venga ripristinata.

Art. 91 - Norme per la misurazione dei lavori
La misurazione delle segnalazioni orizzontali sara effettuata a metro lineare di vernice effettivamente posata per strisce bianche o gialle della larghezza da cm 12 a cm 30.
In corrispondenza di accessi privati o di piccola strada poderale, la eventuate striscia laterale sara eseguita a tratteggio di piccolissima modulazione, ad esempio cm 100 di pieno e cm 100 di intervallo, e solo in tal caso verra conteggiata a ml vuoto per pieno.
La misurazione sarà effettuata a metro quadrato di superficie effettiva per linee aventi larghezza superiore a cm 30.
Per gli attraversamenti pedonali verra calcolata la superficie effettivamente verniciata, per le zebrature e le isole spartitraffico in vernice, si misurera la superficie effettivamente verniciata, vatutando a metro quadrato le strisce di larghezza superiore a cm 30 ed a metro lineare le eventuali strisce perimetrali inferiori a cm 30.
Per le scritte, la superficie sarà ragguagliata a metro quadrato considerando il vuoto per pieno, ma calcolando l'area del rettangolo minimo che inscrive ogni singola lettera (rettangolo minimo circoscritto), che compone la scritta.
Si precisa che la lettera "1" a ragguagliata alle altre lettere.
Per le linee di dare precedenza sarà misurato il rettangolo circoscritto all'intero numero dei triangoli costituenti il segnale.
Per le frecce direzionali, la parte di asta rettilinea o curva verra calcolata a ml. se formata da striscia di cm 12/30; a m^2 se formata da striscia superiore a cm 30; la parte della punta triangolare verrà computata con il prezzo a mq. di superficie effettivamente eseguita.

Art. 92 - Coordinamento dell'esecuzione dei lavori
L'Impresa ha l'obbligo di predisporre settimanalmente il programma dei lavori in accordo con la DD.LL. e di avvertire 48 ore prima dell'inizio dei lavori, il sorvegliante della Provincia competente di zona.
I lavori dovranno essere condotti quotidianamente in accordo con il sorvegliante di zona, al quale dovranno essere inoltrate preventivamente le eventuali sospensioni dei lavori.

TABELLA «A» - PARTI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera - articolo 5						
n.	*Designazione delle categorie (e sottocategorie) omogenee dei lavori*				*Euro*	*In %*
1	Lavori a misura				30.600,00	61,82%
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
	11a			…….%		
	11b			…….%		
	11c			…….%		
12						…….%
13						…….%
14						…….%
	14a			…….%		
	15b			…….%		
15						…….%
16						…….%
17						…….%
Parte 1 - Totale lavoro A MISURA (articolo 26)					30.600,00	61,82%

18	Noli di mezzi d'opera	18.000,00	36,36%
19			
20			
Parte 2 - Totale lavori IN ECONOMIA (articolo 28)		18.000,00	36,36%
a)	**Totale importo esecuzione lavori (base d'asta) (parti 1 + 2)**	48.600,00	98,18%

	Parte 1- Totale oneri per la sicurezza A MISURA (articolo 26)		
3	Oneri della sicurezza	900,00	1,82%
4			
5			

	Parte 2 - Totale oneri per la sicurezza IN ECONOMIA (articolo 28)		
b)	**Oneri per attuazione dei piani di sicurezza (parti 1 + 2)**	900,00	1,82%
	TOTALE DA APPALTARE (somma di a + b)	49.500,00	**100,00%**

TABELLA «B» - CARTELLO DI CANTIERE articolo 54

Ente appaltante: STAZIONE APPALTANTE DI _____

Ufficio competente:

ASSESSORATO A _____ UFFICIO TECNICO

Dipartimento/Settore/Unità operativa _____

LAVORI DI

_____

_____

Progetto esecutivo approvato con determinazione del Dirigente del _____n. ____ del _____

Progetto esecutivo:

Direzione dei lavori:

Progetto esecutivo e direzione lavori opere in c.a.	Progetto esecutivo e direzione lavori impianti

Coordinatore per la progettazione: _____

Coordinatore per l'esecuzione: _____

Durata stimata in uomini x giorni: _____ Notifica preliminare in data: _____

Responsabile unico dell'intervento: _____

IMPORTO DEL PROGETTO: Euro_____

IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: Euro_____

ONERI PER LA SICUREZZA: Euro_____

IMPORTO DEL CONTRATTO: Euro_____

Gara in data _____, offerta di Euro _____ pari al ribasso del ___ %

Impresa esecutrice: _____

con sede _____

Qualificata per i lavori dell_ categori_: _____, classifica _____.000.000)

_____, classifica _____.000.000)

_____, classifica _____.000.000)

direttore tecnico del cantiere: _____

subappaltatori:	*per i lavori di*		*importo lavori subappaltati*
	categoria	*descrizione*	*In Euro*

Intervento finanziato con fondi *(ovvero)*

Intervento finanziato con

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____

prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio provinciale

telefono: _____ fax: _____ http: // www. _____.it E-mail: _____@_____.it

TABELLA «C» - ELEMENTI PRINCIPALI DELLA COMPOSIZIONE DEI LAVORI

	Elemento di costo	*Euro*	*incidenza %*
1)	Manodopera	4.950,00	*10,00*
2)	Materiale	22.059,00	*44,56*
3)	Trasporti (ql/Km)	3.591,00	*7,26*
4)	Noleggi	18.000,00	*36,36*
	Oneri della sicurezza	900,00	*1,82*
	TOTALE	**49.500,00**	***100,00***

squadra tipo:		
Operai specializzati	n.	1
Operai qualificati	n.	3
Manovali specializzati	n.	2