

PROVINCIA DI MANTOVA
COMUNE DI DOSOLO (MN)
"CONTRIBUTO LEGGE N. 160/2019 - LEGGE N. 126/2020
PER PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL PATRIMONIO
COMUNALE (punto b)

COMMITTENTE
COMUNE DI DOSOLO (MN)

Piazza Garibaldi n. 3
46030 Dosolo (MN)

PROGETTO
**ADEGUAMENTO E MESSA IN
SICUREZZA TRATTI STRADALI
COMUNALI**

DIRIGENTE DELL'AREA TECNICA
-

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Arch. Riccardo Belfanti
(Comune di Dosolo)

TITOLO
**CAPITOLATO SPECIALE
D'APPALTO**

DATA	SCALA	
AGOSTO 2021	-	

EMISSIONE: PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

ELAB. NO.	REV.
AE_008	-

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA E DIREZIONE LAVORI
ARCH. RICCARDO BELFANTI
UFFICIO TECNICO COMUNALE

Piazza Garibaldi n. 3 - 46030 Dosolo, Mantova
R 0375/839343 lavoripubblici@comune.dosolo.mn.it

PROGETTO STRUTTURALE
-

COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA
Arch. Riccardo Belfanti

IMPIANTI MECCANICI
-

IMPIANTI ELETTRICI
-

Tutte le misure devono essere verificate in sito dall'impresa. Dovranno essere verificate eventuali interferenze, problematiche e la rispondenza con le tavole architettoniche. Prima della realizzazione di tutte le lavorazioni, l'impresa è tenuta a rilevare le misure sul luogo e redigere i costruttivi di officina da sottoporre alla dl.

Il contenuto di questo documento è da ritenersi riservato e non può essere divulgato a terzi senza un'autorizzazione formale della proprietà e dei progettisti anche in caso di autorizzazione è obbligatorio citare la committenza, il progettista e l'esecutore. La proprietà artistica di questi elaborati è protetta a norma degli artt.1 e seguenti del r.d. 07/11/1925 sul diritto d'autore.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PRIMA PARTE

INDICE

CAPITOLO 1 – CARATTERISTICHE E DESCRIZIONE DELL'APPALTO

- Art. 1 – Oggetto
- Art. 2 – Definizione economica dell'appalto
- Art. 3 – Stipula del contratto
- Art. 4 – Categorie prevalenti, scorporabili e subappaltabili
- Art. 5 – Lavori omogenei

CAPITOLO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

- Art. 6 – Interpretazioni
- Art. 7 – Documenti contrattuali
- Art. 8 – Norme legislative
- Art. 9 – Disposizioni particolari
- Art. 10 – Danni per cause di forza maggiore
- Art. 11 – Fallimento dell'appaltatore
- Art. 12 – Rappresentante dell'appaltatore ed elezione del domicilio
- Art. 13 – Norme generali sulle lavorazioni e accettabilità dei materiali

CAPITOLO 3 – TERMINI

- Art. 14 – Consegna e inizio lavori
- Art. 15 – Ultimazione dei lavori
- Art. 16 – Recesso
- Art. 17 – Sospensioni dei lavori e proroghe
- Art. 18 – Risoluzione
- Art. 19 – Penali
- Art. 20 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma
- Art. 21 – Inderogabilità dei termini

CAPITOLO 4 – DISCIPLINA ECONOMICA

- Art. 22 – Anticipazioni e pagamenti in acconto
- Art. 23 – Pagamenti a saldo
- Art. 24 – Ritardi nel pagamento delle rate di acconto e di saldo
- Art. 25 – Revisione dei prezzi
- Art. 26 – Cessione del contratto e cessione dei crediti
- Art. 27 – Tracciabilità dei flussi finanziari

CAPITOLO 5 – CRITERI CONTABILI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

- Art. 28 – Disposizioni relative ai prezzi unitari
- Art. 28 – Contabilizzazione dei lavori a misura
- Art. 29 - Contabilizzazione dei lavori a corpo
- Art. 30 - Contabilizzazione dei lavori in economia
- Art. 31 Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

CAPITOLO 6 – CAUZIONI E GARANZIE

- Art. 32 – Cauzione provvisoria
- Art. 33 – Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva
- Art. 34 – Riduzione delle garanzie
- Art. 35 – Assicurazione a carico dell'impresa

CAPITOLO 7 – DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

- Art. 36 – Variazione dei lavori
- Art. 37 – Variazioni per errori od omissioni progettuali
- Art. 38 – Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

CAPITOLO 8 – DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

- Art. 39 – Norme di sicurezza generali
- Art. 40 – Sicurezza sul lavoro
- Art. 41 – Piano operativo di sicurezza
- Art. 42 – Modifiche ed integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento
- Art. 43 – Osservanza ed attuazione dei piani di sicurezza

CAPITOLO 9 – SUBAPPALTO

- Art. 44 – Subappalto
- Art. 45 – Responsabilità in materia di subappalto

CAPITOLO 10 – CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

- Art. 46 – Accordi bonari e Controversie
- Art. 47 – Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera
- Art. 48 – Risoluzione del contratto – esecuzione d'ufficio dei lavori

CAPITOLO 11 – ULTIMAZIONE DEI LAVORI E CONTO FINALE

- Art. 49 – Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

Art. 50 – Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

Art. 51 – Presa in consegna dei lavori ultimati

Art. 52 – Conto finale

CAPITOLO 12 – NORME FINALI

Art. 53 – Oneri ed obblighi a carico dell'appaltatore

Art. 54 – Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

Art. 55 – Utilizzo dei materiali recuperati o riciclati

Art. 56 – Disciplina del cantiere

Art. 57 – Cartello di cantiere

Art. 58 – Materiali ed oggetti di valore

Art. 59 – Spese contrattuali, imposte, tasse

Art. 60 – Documentazione tecnica finale

PARTE I

CAPITOLO 1 – CARATTERISTICHE E DESCRIZIONE DELL'APPALTO

Art. 1 – Oggetto -

1. Il presente appalto ha per oggetto tutte le opere, lavorazioni e forniture necessarie per la realizzazione delle opere di **ADEGUAMENTO E MESSA IN SICUREZZA TRATTI STRADALI COMUNALI**.

2. Sono compresi nell'appalto lavori, prestazioni, forniture e provviste per dare il lavoro perfettamente realizzato secondo le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto, con le caratteristiche quantitative, prestazionali, qualitative e tecniche previste dal progetto esecutivo, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso conoscenza.

3. Tutti i lavori dovranno essere eseguiti a regola d'arte e l'appaltatore dovrà osservare la massima cura ed attenzione nell'adempimento dei propri obblighi.

Art. 2 – Definizione economica dell'appalto -

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

Importo totale lavori [%]

a) A corpo	€ 78.000,00	97,50 %
b) Oneri sicurezza	€ 2.000,00	2,50 %
a)+b) IMPORTO TOTALE	€ 80.000,00	100,00 %

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori di cui al comma 1, lettera a), al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sul medesimo importo, offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo di cui al comma 1, lettera b), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui al comma 3.

3. L'importo di cui al comma 1, lettera b), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'articolo 100 comma 1 e dell'Allegato XV § 4.1.4 del D.lgs. 81/08.

Art. 3 – Stipula del contratto –

1. **Il contratto è stipulato a misura** ai sensi dell'articolo 43, comma 6-7, del D.P.R. n. 207 del 2010. L'importo del contratto a misura, come determinato in sede di gara, può variare in aumento o diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui al codice dei contratti.

2. I prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui di cui agli articoli 32 e 41 del D.P.R. n. 207 del 2010, ai quali si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2, comma 2, del presente Capitolato speciale, costituiscono l'«elenco dei prezzi unitari» da applicare alle singole quantità eseguite.

3. I prezzi contrattuali di cui al comma 2 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 del vigente Codice degli Appalti.

4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, comma 2

Art. 4 – Categorie prevalenti, scorporabili e subappaltabili

1. La categoria prevalente dell'opera è la OG3.

2. I lavori appartenenti a categorie diverse da quella prevalente, di importo inferiore al 10% dell'importo totale dei lavori e inferiore a euro 150.000, possono essere realizzati dall'appaltatore anche se questi non sia in possesso dei

requisiti di qualificazione per la relativa categoria; essi possono altresì essere realizzati per intero da un'impresa subappaltatrice qualora siano stati indicati come subappaltabili in sede di offerta; l'impresa subappaltatrice deve essere in possesso dei requisiti previsti all'articolo 28 del D.P.R. n. 34 del 2000. I predetti lavori, con i relativi importi, sono individuati nella tabella di cui all'art. 5 del presente capitolato con il numero 2.

Ai sensi dell'articolo 90 del Regolamento, nel subappalto dei lavori di importo pari o inferiore a quello per cui la normativa statale non prevede l'obbligatorietà del sistema di qualificazione attuato da organismi di diritto privato di attestazione (SOA), da realizzarsi con le procedure di cui agli articoli 21, 22 e 23, il possesso dei requisiti di ordine tecnico e organizzativo è dimostrato con l'iscrizione alla Camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura.

4. Si evidenzia che per i lavori relativi all'impianto elettrico vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui al D.M. 37/08, e devono quindi essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei predetti requisiti; in caso contrario essi devono essere realizzati da un'impresa mandante.

Art. 5 – Lavori omogenei -

Le categorie dei lavori omogenei di cui all'art. 61 ed allegato A del Regolamento generale, e quale riferimento per l'articolo 35 del presente Capitolato Speciale d'Appalto, sono indicati nella tabella di seguito riportata.

LAVORAZIONE	CATEG. DPR 207/2010	IMPORTO €	CLASSIF.	Inc. %	Qualificazione obbligatoria	INDICAZIONI SPECIALI AI FINI DELLA GARA	
						PREVALENTE O SCORPORABILE	SUBAPPALTABILE
Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, metropolitane	OG3	80.000,00	I	100 %	si	Prevalente	Si nella misura max del 40%
TOTALE DA APPALTARE		80.000,00		100 %			

CAPITOLO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE –

Art. 6 – Interpretazioni –

1. In caso di discordanza tra gli elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità progettuali e comunque quella rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

2. In caso di norme del Capitolato Speciale d'Appalto apparentemente non compatibili, si applicheranno le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, oppure quelle più conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, altrimenti quelle di maggior dettaglio ed infine quelle di carattere ordinario.

3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, terrà conto delle finalità del contratto e dei risultati finali con l'attuazione del progetto approvato.

4. Il contratto, stipulato in base al presente Capitolato vincolerà sia l'Appaltatore che l'Ente Appaltante.

Art. 7 – Documenti contrattuali

Sono parte del Contratto tra i firmatari:

- il Capitolato Generale d'Appalto dei Lavori Pubblici decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145;
- il presente Capitolato Speciale d'Appalto;

- c) gli elaborati grafici del progetto esecutivo, i progetti degli impianti e le relazioni di calcolo;
- e) l'Elenco Prezzi Unitari;
- f) il Piano di Sicurezza e Coordinamento;
- g) il Cronoprogramma.

Non fanno parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

il Computo metrico estimativo e 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 misura dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'art. 106 del D.lgs. 50/2016.

Art. 8 – Norme legislative –

Per quanto non previsto e per quanto non in contrasto con il presente Capitolato Speciale, l'Appalto è soggetto a tutte le normative vigenti ed in particolare:

- a) il Codice degli Appalti, approvato con decreto legislativo 19 aprile 2016, n. 50;
- b) il regolamento generale approvato con D.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207, per quanto applicabile;
- c) alle norme tecniche specifiche e Regolamenti in vigore;
- d) Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 19 aprile 2000, n. 145 "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni" per quanto applicabile
- e) il D.lgs. n° 152 03/04/2006
- f) al D.P.R. 34/2000, "Regolamento recante istituzione del sistema di qualificazione per gli esecutori di lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 8 della legge 11 febbraio 1994, n. 109 e successive modificazioni", della Circolare Ministero LL.PP. 1 marzo n. 182/400/93 –
"Prime indicazioni interpretative ed operative".
- g) Decreto legislativo n. 81/2008, "Attuazione della Direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro" e s.m.i.

Art. 9 – Disposizioni particolari –

1. La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua esecuzione.
2. L'Ente Appaltante 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 ed ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

3. Le opere che formano oggetto dell'appalto corrisponderanno per forma e dimensioni, oltre alle indicazioni contenute nel presente Capitolato, a quelle risultanti dal progetto esecutivo fornito dalla Stazione Appaltante ed a quelle che, all'atto esecutivo, saranno precisate dalla Direzione Lavori.

Art. 10 – Danni per cause di forza maggiore –

1. I danni di forza maggiore saranno accertati con le procedure stabilite dall'art. 39 del Capitolato Generale di cui al D.M. 145/2000, con denuncia del danno comunicata entro 5 giorni dall'evento.

Art. 11 – Fallimento dell'appaltatore –

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale della procedura di cui all'art. 110 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i..

2. Se l'Appaltatore è un'associazione temporanea d'impresa, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante si ricorrerà all'art. 108 del D.lgs. 50/2016.

Art. 12 – Rappresentante dell'appaltatore ed elezione del domicilio –

1. Ai sensi dell'art. 2 del Capitolato Generale, l'Appaltatore dovrà eleggere proprio domicilio presso gli Uffici del Comune di San Benedetto PO oppure presso lo studio di un professionista o gli Uffici di società legalmente riconosciuta situati nel medesimo Comune, qualora Essa non abbia ivi una sede propria. A tale domicilio saranno fatte pervenire le comunicazioni contrattualmente previste.

2. 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 revisioni del presente capitolato 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.

3. L'appaltatore deve, altresì, comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto di cui al D.M. 145/2000, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere e a quietanzare.

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 disciplina, 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 della persona di cui ai commi 2 o 3, deve essere tempestivamente notificata 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. 13 – Norme generali sulle lavorazioni e accettabilità dei materiali –

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti, per la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute nei documenti di contratto.

2. L'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, la provenienza, si applicano artt. 16 e 17 del Capitolato Generale d'appalto di cui al D.M. 145/2000, art. 167 del Regolamento generale.
3. Tutti i materiali e le apparecchiature impiantistiche indicate negli elaborati di progetto sono in genere da considerarsi vincolanti per l'appaltatore. Eventuali modifiche nella scelta dei materiali e/o apparecchiature impiantistiche dovranno essere preventivamente concordate ed accettate a mezzo scritto dalla D.L.

CAPITOLO 3 – TERMINI –

Art. 14 – Consegna e inizio lavori –

1. I lavori devono essere consegnati e iniziati entro quanto previsto dall'art. 32 del Codice degli appalti, e all'atto della consegna verrà redatto apposito verbale.
2. È facoltà della Stazione appaltante procedere alla consegna dei lavori sotto riserva di legge, in seguito ad avvenuta assegnazione degli stessi, ai sensi dell'articolo 337, secondo comma, e 338 della Legge n. 2248 del 1865, degli articoli 109, comma 4, secondo periodo, e 129, commi 1 e 4, del regolamento generale e dell'articolo 32, comma 8, periodi terzo e quarto, e comma 13, del Codice degli appalti. Le lavorazioni urgenti saranno indicate sul verbale di consegna.
3. Se nel giorno fissato e comunicato l'Appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, si procederà ai sensi dell'art. 32 del Codice degli appalti.
4. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta. L'Appaltatore dovrà trasmettere, 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;
5. Le disposizioni sulla consegna si applicano anche alle singole eventuali consegne frazionate, relative alle singole parti di lavoro nelle quali questo sia frazionato, oppure in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 del presente articolo si applica anche alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.

Art. 15 – Ultimazione dei lavori –

1. Il tempo utile per l'ultimazione dei lavori compresi nell'appalto è stabilito in giorni **20 (venti)** naturali, successivi e continui con decorrenza dalla data del verbale di consegna.
2. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali.
3. L'appaltatore si obbliga al rispetto del cronoprogramma dei lavori.

Art. 16 – Recesso

1. Fermo restando quanto previsto dagli articoli 88, comma 4-ter e 92, comma 4, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il

pagamento dei lavori eseguiti o delle prestazioni relative ai servizi e alle forniture eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere nel caso di lavoro o in magazzino nel caso di servizi o forniture, oltre al decimo dell'importo delle opere, dei servizi o delle forniture non eseguite.

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

3. L'esercizio del diritto di recesso è preceduto da una formale comunicazione all'appaltatore da darsi con un preavviso non inferiore a venti giorni, decorsi i quali la stazione appaltante prende in consegna i lavori, servizi o forniture ed effettua il collaudo definitivo e verifica la regolarità dei servizi e delle forniture.

4. I materiali, il cui valore è riconosciuto dalla stazione appaltante a norma del comma 1, sono soltanto quelli già accettati dal direttore dei lavori o del direttore dell'esecuzione del contratto, se nominato, o del RUP in sua assenza, prima della comunicazione del preavviso di cui al comma 3.

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

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

Art. 17 – Sospensioni dei lavori e proroghe –

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

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

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

4. Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori;

qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il responsabile del procedimento dà avviso all'ANAC.

5. L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna.

L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

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

7. Le disposizioni del presente articolo si applicano, in quanto compatibili, ai contratti relativi a servizi e forniture.

Art. 18 – Risoluzione

1. Fatto salvo quanto previsto ai commi 1, 2 e 4, dell'articolo 107, le stazioni appaltanti possono risolvere un contratto pubblico durante il periodo di sua efficacia, se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

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

b) con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettera e) del predetto articolo, sono state superate eventuali soglie stabilite dalle amministrazioni aggiudicatrici o dagli enti aggiudicatoti; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 2, sono state superate le soglie di cui al medesimo comma 2, lettere a) e b);

c) l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di cui all'articolo 80, comma 1, per quanto riguarda i settori ordinari ovvero di cui all'articolo 170, comma 3, per quanto riguarda le concessioni e avrebbe dovuto pertanto

essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione della concessione, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1, secondo e terzo periodo;

d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione del presente codice.

2. Le stazioni appaltanti devono risolvere un contratto pubblico durante il periodo di efficacia dello stesso qualora:

a) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;

b) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80.

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

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

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

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

7. Qualora sia stato nominato, l'organo di collaudo procede a redigere, acquisito lo stato di consistenza, un verbale di accertamento tecnico e contabile con le modalità di cui al presente codice. Con il verbale è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel

progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.

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

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

Art. 19 – Penali–

1. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'esecuzione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo, viene applicata una penale pari all' **1,0 per mille** (Euro uno ogni mille euro).

2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al precedente 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;
- 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. Tutte le penali di cui al presente articolo sono provvisoriamente contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo salvo riesame in sede di conto finale.

4. 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'istituto della risoluzione del contratto.

5. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Amministrazione a causa dei ritardi.

Art. 20 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma –

1. Entro 10 giorni dalla data di consegna, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori. Tale programma conterrà per ogni

lavorazione, le previsioni sul periodo di esecuzione e sarà coerente con i tempi contrattuali di ultimazione. Tale programma sarà approvato o rifiutato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione. Qualora non venga consegnato il programma esecutivo, nei termini di sopra, resta valido il cronoprogramma allegato al progetto esecutivo quale riferimento per il corretto andamento dei lavori anche in merito all'applicazione delle penali

2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante emissione di apposito ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

- a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
- c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione Appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione Appaltante;
- d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92 D.Lgs. 81/08. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

3. Il programma dei lavori di cui al punto 1 dovrà necessariamente tenere in considerazione il calendario scolastico e le esigenze di mantenere comunque operante una parte dell'edificio scolastico per la sezione amministrativa. Il programma dei lavori dovrà inoltre adeguarsi alle esigenze relative allo svolgimento di particolari attività scolastiche anche durante il periodo estivo, come esami di fine ciclo, o attività didattiche di supporto per i quali dovranno essere garantiti spazi sicuri non interessati dai lavori, e orari di quiete.

Art. 21 – Inderogabilità dei termini

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;

- 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;
- c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione 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, 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.

CAPITOLO 4 – DISCIPLINA ECONOMICA -

Art. 22 – Anticipazioni e pagamenti in acconto –

1. Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del Codice dei contratti, sul valore stimato dell'appalto viene calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20 per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori. 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. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

2. I pagamenti avvengono per stati di avanzamento dei lavori, che verranno compilati dalla Direzione Lavori non appena sarà maturato a favore dell'Appaltatore un credito al netto del ribasso d'asta, delle trattenute di legge e di contratto, ivi incluso l'eventuale recupero degli acconti già corrisposti, dell'importo di Euro **35.000,00 (Euro trentacinquemila)**.

4. Le opere a corpo verranno contabilizzate in base alla percentuale di realizzazione alla data dell'inserimento in contabilità.

5. Nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a 90 giorni la stazione appaltante dispone comunque il pagamento in acconto degli importi maturati fino alla data di sospensione.

6. Entro 30 giorni dalla maturazione di ogni stato di avanzamento dei lavori, il responsabile del procedimento emette il certificato di pagamento delle rate di acconto. I 30 giorni decorreranno dalla scadenza del novantesimo giorno di

sospensione. Una volta emesso il certificato di pagamento, l'impresa esecutrice potrà emettere la relativa fattura di acconto.

7. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato con l'emissione del titolo di spesa a favore dell'Appaltatore entro 60 giorni dalla data di emissione della fattura dell'impresa esecutrice, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

8. L'importo dello stato d'avanzamento (A) sarà calcolato contabilizzando le opere realizzate applicando i prezzi, inseriti nell'elenco prezzi. A tale importo (A), si deve applicare il ribasso d'asta ottenendo l'importo (C). L'importo del SAL da liquidare all'Impresa sarà calcolato sommando l'importo della sicurezza (D), valutato in percentuale sul totale degli oneri per la sicurezza pari all'ammontare dei lavori eseguiti e dei lavori ad appalto e dei lavori al netto del ribasso d'asta (C) o incrementato dell'aumento d'asta.

9. In caso di perizia suppletiva e di variante gli oneri relativi alla sicurezza saranno incrementati in misura proporzionale all'aumento dell'importo dei lavori (al netto della sicurezza). La contabilizzazione pertanto continuerà ad essere effettuata come sopra indicato.

10. Ai sensi dell'articolo 48-bis del D.P.R. 29 settembre 1973, n. 602, come introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge 24 novembre 2006, n. 286, e dell'articolo 118, commi 3 e 6, del Codice dei contratti, l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:

a) all'acquisizione d'ufficio del DURC, proprio e degli eventuali subappaltatori, da parte della Stazione Appaltante, con le modalità dell'Art.55, comma 1, lettera d);

b) qualora l'appaltatore abbia stipulato contratti di subappalto, che siano state trasmesse le fatture quietanziate del subappaltatore o del cottimista entro il termine di 20 (venti) giorni dal pagamento precedente;

c) all'accertamento, da parte della stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere, con le modalità di cui al D.M. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempienza accertata, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio, ai fini dell'esercizio dell'attività di riscossione delle somme iscritte a ruolo.

11. In caso di irregolarità del DURC dell'appaltatore o del subappaltatore, in relazione a somme dovute all'INPS, all'INAIL o alla Cassa Edile:

a) la Stazione appaltante chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità; chiede altresì all'appaltatore la regolarizzazione delle posizioni contributive irregolari e chiede altresì all'appaltatore la documentazione che egli ritenga idonea a motivare la condizione di irregolarità del DURC;

b) la Stazione appaltante provvede al pagamento, verificatasi ogni altra condizione, trattenendo una somma corrispondente al credito vantato dagli Istituti e dalla Cassa Edile incrementata cautelativamente del 20% (venti per cento) che sarà erogata solo dopo la regolarizzazione delle posizioni; in caso di mancata regolarizzazione e di mancata successiva presentazione del DURC regolare, permanendo il contenzioso sulla sussistenza dell'irregolarità oppure sul suo ammontare, la definizione delle pendenze avviene al momento dell'emissione del collaudo provvisorio;

c) qualora la irregolarità del DURC dell'appaltatore o dell'eventuale subappaltatore dipenda esclusivamente da pendenze contributive relative a cantieri e contratti d'appalto diversi da quello oggetto del presente Capitolato, l'appaltatore che sia regolare nei propri adempimenti con riferimento al cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, oppure non possa agire per regolarizzare la posizione delle imprese subappaltatrici con le quali sussiste una responsabilità solidale, potrà chiedere una specifica procedura di accertamento da parte del personale ispettivo degli Istituti e della Cassa Edile, al fine di ottenere un verbale in cui si attesti della regolarità degli adempimenti contributivi nei confronti del personale utilizzato nel cantiere in relazione al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, come previsto dall'articolo 3, comma 20, della legge n. 335 del 1995. Detto verbale, se positivo, potrà essere utilizzato ai fini del rilascio di una certificazione di regolarità contributiva, riferita al solo cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, con il quale si potrà procedere all'emissione del certificato di pagamento.

Art. 23 – Pagamenti a saldo –

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 60 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.; 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 subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.

2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., 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 R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

3 Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di cui all'art. 33 del presente CSA.

4. Il pagamento della rata di saldo è subordinato all'acquisizione del DURC, come da commi 9 e 10 dell'articolo precedente.

5. 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.

6. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

Art. 24 – Ritardi nel pagamento delle rate di acconto e di saldo-

1. Qualora il pagamento della rata di acconto non sia effettuato entro il termine stabilito ai sensi dell'articolo 22 per causa imputabile alla stazione appaltante spettano all'esecutore gli interessi corrispettivi al tasso legale sulle somme dovute. Qualora il ritardo nel pagamento superi i sessanta giorni, dal giorno successivo e fino all'effettivo pagamento sono dovuti gli interessi moratori.

2. Qualora il pagamento della rata di saldo non intervenga nel termine stabilito dall'articolo 23 per causa imputabile alla stazione appaltante, sono dovuti gli interessi corrispettivi al tasso legale sulle somme dovute; sono dovuti gli interessi moratori qualora il ritardo superi i sessanta giorni dal termine stesso.

Art. 25 – Revisione dei prezzi

1. È esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, comma 1, del codice civile.

2. Ai sensi dell'articolo 106, commi 1, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 10 per cento e comunque in misura pari alla metà, alle seguenti condizioni:

a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:

1. somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1 per cento dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;

2. eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;

3. somme derivanti dal ribasso d'asta, qualora non ne sia stata prevista una diversa destinazione;

4. somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;

b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;

c) la compensazione è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il 10 per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal Direttore dei lavori;

d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta giorni), a cura della direzione lavori qualora non sia ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio o il certificato di regolare esecuzione, a cura del responsabile del procedimento in ogni altro caso.

Art. 26 – Cessione del contratto e cessione dei crediti -

1. È vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

2. È ammessa la cessione dei crediti, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento.

Art. 27 – Tracciabilità dei flussi finanziari –

Ai sensi dell'art. 3 della L. 136/2010 l'appaltatore assumerà tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari previsti dalla citata legge. Le transazioni relative al presente appalto dovranno transitare solo ed esclusivamente per mezzo di banche ovvero della società Poste italiane Spa. Il contratto di appalto stipulato a seguito di affidamento del presente appalto potrà essere risolto in attuazione dell'art. 1456 c.c., laddove la stazione appaltante ritenga di avvalersi della clausola risolutiva espressa, allorquando le transazioni oggetto del contratto vengano effettuate senza l'utilizzo di banche o della società Poste italiane Spa. In attuazione degli obblighi previsti dalla legge 136/2010 inoltre l'appaltatore dichiarerà, in sede contrattuale, che in ogni contratto di subappalto o subcontratto inerente il rapporto negoziale in oggetto conterrà, a pena di nullità, una espressa clausola di rispetto circa gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla L. 136/2010

CAPITOLO 5 – CRITERI CONTABILI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI –

Art. 28 – Disposizioni relative ai prezzi unitari –

1. I prezzi contenuti nell'Elenco Prezzi si intendono accettati dall'Impresa in base a calcoli di sua convenienza a tutto suo rischio e sono pertanto fissi ed invariabili e soggetti al ribasso d'asta contrattuale. Essi sono inoltre comprensivi delle spese generali pari al 13 % e dell'utile d'Impresa pari al 10%; le eventuali esclusioni saranno solo quelle espressamente indicate nelle singole voci.
2. Si precisa che il prezzo delle lavorazioni è comprensivo degli oneri diretti specifici relativi al costo per la sicurezza ai sensi del D.lgs. 81/08.
3. Per ciascuna categoria si intendono compensati gli oneri come appresso specificati:
 - a) mano d'opera: per i lavori da eseguirsi in economia;
 - b) noleggi: s'intendono compensate le spese di carico, scarico e trasporto dal cantiere all'inizio e, viceversa.
 - c) opere compiute: s'intendono compensati tutti gli oneri per dare l'opera compiuta comprese, se non diversamente precisato, tutte le forniture occorrenti, l'approntamento, i trasporti, i cali, le perdite, gli sprechi, la lavorazione dei materiali e loro impiego, l'impiego ed il consumo dei mezzi d'opera, la mano d'opera ed ogni altra imposta per legge a carico dell'appaltatore, comprese le assicurazioni di ogni genere.
4. I prezzi delle opere compiute sono riferiti alle unità di misura di ogni singola opera eseguita secondo le migliori regole d'arte nonché le prescrizioni delle singole voci o del Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 29 – Contabilizzazione dei lavori a misura –

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del Capitolato Speciale d'Appalto e nell'enunciazione delle singole voci in elenco. In caso diverso si ricorre alle 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 realmente 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 espressamente autorizzati dalla direzione lavori.

4. Le misurazioni e i rilevamenti sono fatti in contraddittorio tra le parti; tuttavia, se l'appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.

5. In particolare, la contabilizzazione è effettuata attraverso la registrazione delle misure rilevate direttamente in cantiere dal personale incaricato, in apposito documento, con le modalità previste dal Capitolato Speciale per ciascuna lavorazione; il corrispettivo è determinato moltiplicando le quantità rilevate per i prezzi unitari dell'elenco prezzi al netto del ribasso contrattuale;

6. 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.

7. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco prezzi allegato al contratto.

Art. 29 - Contabilizzazione dei lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale.

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, ancorché 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.

Art. 30 - Contabilizzazione dei 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 D.P.R. 207/10.

2. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, del presente Capitolato Speciale d'Appalto, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

Art. 31 Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. Di norma non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori. Eventuali deroghe potranno essere valutate ad insindacabile giudizio della direzione lavori in concerto con la stazione Appaltante.

CAPITOLO 6 – CAUZIONI E GARANZIE –

Art. 32 – Cauzione provvisoria –

1. Ai sensi dell'articolo dell'articolo 93, commi 1 e 2, del Codice degli appalti D.lgs. 50/2016, è richiesta una cauzione provvisoria pari al 2% dell'importo dei lavori, che dovrà essere presentata al momento della partecipazione alla gara ed avere validità non inferiore 180 giorni dalla data di presentazione dell'offerta.

Art. 33 – Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva –

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 1, del Codice degli appalti D.lgs. 50/2016 è richiesta una garanzia fideiussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% dell'importo dei lavori al netto del ribasso d'asta. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 20%, la garanzia è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 20%. In ogni caso, la fideiussione bancaria o polizza assicurativa, dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

2. La garanzia fideiussoria, deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; essa è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto.

3. Approvato il certificato di collaudo ovvero il certificato di regolare esecuzione, la garanzia fideiussoria si intende svincolata ed estinta di diritto, automaticamente, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.

4. 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.

5. 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 importi fino alla concorrenza di 1/5 dell'importo originario.

6. La garanzia cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di regolare esecuzione.

GARANZIA SULLA RATA DEL SALDO

Salvo il disposto dell'art. 1669 del codice civile e le eventuali prescrizioni del presente capitolato per lavori particolari, l'appaltatore si impegna a garantire la stazione appaltante per la durata di due anni dalla data del verbale di collaudo o certificato di regolare esecuzione per i vizi e difetti, di qualsiasi grado e natura, che diminuiscono l'uso e l'efficienza dell'opera e che non si siano precedentemente manifestati.

Per lo stesso periodo l'appaltatore si obbliga a riparare tempestivamente tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestino negli impianti e nelle opere per difetto di materiali o per difetto di montaggio, restando a suo carico tutte le spese

sostenute per le suddette riparazioni (fornitura dei materiali, installazioni, verifiche, mano d'opera, viaggi e trasferte del personale).

Il pagamento della rata del saldo è subordinato alla presentazione da parte dell'appaltatore di una garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa di importo pari alla rata del saldo maggiorato dell'iva e del tasso d'interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra data di emissione del certificato di regolare esecuzione o di collaudo e l'assunzione del carattere di definitività del medesimo secondo l'art 103 comma 6 D.lgs n.50/2016.

Art. 34 – Riduzione delle garanzie –

1. Ai sensi dell'articolo 93, comma 7, del Codice degli appalti D.lgs. 50/2016, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 32 è ridotto al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000:2000, oppure la dichiarazione della presenza di elementi significativi e tra loro correlati di tale sistema, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera q) oppure lettera r), del D.P.R. n. 34 del 2000.
2. In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora il possesso del requisito di cui al comma 1 sia comprovato da tutte le imprese in associazione.
3. In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo verticale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in associazione in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
4. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del D.P.R. n. 34 del 2000. 5. Il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora:
 - a) l'impresa abbia utilizzato, per la gara e per l'eventuale aggiudicazione, una qualificazione per una classifica non superiore alla II;
 - b) l'impresa sia in possesso di attestazione SOA in corso di validità ma il possesso del requisito di cui al comma 1 non sia stato ancora annotato sulla predetta attestazione, a condizione che l'impresa abbia già presentato istanza alla SOA per il relativo aggiornamento;

Art. 35 – Assicurazione a carico dell'impresa –

1. L'Appaltatore è obbligato, ai sensi dell' art. 103, comma 7, del D.Lgs n. 50/2016, a stipulare una polizza di assicurazione che tenga indenne l'Amministrazione per il danneggiamento o la distruzione - totale o parziale - di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel periodo di esecuzione dei lavori. Detta polizza deve inoltre prevedere la copertura assicurativa per i danni cagionati a terzi nell'intero periodo di durata dei lavori stessi e dovrà essere stipulata sulla base delle condizioni di cui allo Schema Tipo 2.3 del D.M. n. 123/2004, rispetto alle quali dovranno tuttavia prevedersi tassativamente le seguenti deroghe e/o integrazioni:
 - **relativamente alle norme valevoli per entrambe le Sezioni (A e B):**
 - integrazione all'**art. 15** – finalizzata a precisare che per "Assicurato" deve intendersi: il Committente e suoi incaricati, l'Appaltatore, l'Impresa esecutrice, i Subappaltatori e rispettivi dipendenti, i soggetti

incaricati della Direzione Lavori, Collaudatori, Fornitori e ogni altro soggetto partecipante all'esecuzione dei lavori contrattualmente definito;

- deroga agli artt. 19 (Dichiarazioni influenti sulla valutazione del rischio), 20 (Denuncia dei sinistri – Obblighi dell'Assicurato) e 32 (Forma delle comunicazioni) – per estensione di validità alle comunicazioni trasmesse a mezzo telefax;
- inserimento della clausola di “buona fede” (la mancata comunicazione di circostanze aggravanti il rischio ovvero le inesatte o incomplete dichiarazioni rese alla stipula dell'assicurazione non comportano decadenza dal diritto al risarcimento, purché siano avvenute in buona fede e con l'intesa che il Contraente avrà l'obbligo di corrispondere alla Società il maggior premio proporzionale al maggior rischio che ne deriva, con decorrenza dal momento in cui la circostanza aggravante si è verificata);

- **relativamente alla Sezione A – Danni alle Opere:**

- deroga dell' art. 2 comma e) – per estensione di validità dell'assicurazione anche in carenza dell'individuazione, in polizza, dei lavori subappaltati e delle imprese subappaltatrici;
- deroga all' art. 3 punto 4) – per estensione dell'assicurazione ai danni da azioni di terzi (scioperi, sommosse, tumulti popolari, atti di terrorismo e sabotaggio organizzato, atti vandalici o dolosi, urto di veicoli);
- deroga all' art. 3 punto 5) – per estensione dell'assicurazione ai danni da forza maggiore;
- deroga all' art. 3 punto 7) – per estensione dell'assicurazione ai “maggiori costi per lavoro straordinario notturno, festivo e trasporto a grande velocità”;
- estensione dell'assicurazione agli eventuali sinistri derivanti da “colpa grave” dell'Assicurato, a parziale deroga dell'art. 1900 del Codice civile;

- **relativamente alla Sezione B – R.C.T.:**

- inserimento della clausola “Pluralità di assicurati - RC Incrociata”;
- deroga all' art. 12 lett. j) – per estensione ai danni a cose dovuti a vibrazioni;
- deroga all' art. 12 lett. l) – per estensione ai danni a cose da rimozione, franamento o cedimento del terreno;
- deroga all' art. 12 lett. m) – per estensione ai danni a cavi e/o condutture sotterranee.

2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione di collaudo provvisorio o di certificato di regolare esecuzione (12) per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. attività produttive 12 marzo 2004, n. 123.
3. La garanzia 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; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
 - a. prevedere una somma assicurata non inferiore a:
 - **partita 1) importo opere oggetto del contratto maggiorato dell'IVA**
 - **partita 2) per le opere preesistenti: euro 250.000,00 a primo rischio assoluto, esclusa pertanto l'applicazione della regola proporzionale di cui all'art. 1907 del Codice Civile;**
 - **partita 3) per demolizioni e sgomberi: euro 50.000,00 a primo rischio assoluto, esclusa pertanto l'applicazione della regola proporzionale di cui all'art. 1907 del Codice Civile.**
 - b. essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.
4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) **non inferiore ad euro 1.000.000,00;**

Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:

- a. in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;
 - b. in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.
5. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti, e dall'articolo 108, comma 1, del regolamento generale, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.
6. Le garanzie di responsabilità civile devono prevedere:
- la copertura dei danni che l'appaltatore debba risarcire quale civilmente responsabile verso prestatori di lavoro da esso dipendenti e assicurati secondo le norme vigenti e verso i dipendenti stessi non soggetti all'obbligo di assicurazione contro gli infortuni nonché verso i dipendenti dei subappaltatori, impiantisti e fornitori per gli infortuni da loro sofferti in conseguenza del comportamento colposo commesso dall'impresa o da un suo dipendente del quale essa debba rispondere ai sensi dell'art. 2049 del codice civile, e danni a persone dell'impresa, e loro parenti o affini, o a persone della Stazione appaltante occasionalmente o saltuariamente presenti in cantiere e a consulenti dell'appaltatore o della Stazione appaltante;
 - la clausola RCT non inferiore;
 - l'estensione al cosiddetto "Danno Biologico", l'estensione ai danni non rientranti nella disciplina INAIL, e la "Clausola di Buona Fede INAIL";
 - l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, i componenti dell'ufficio di direzione dei lavori, i coordinatori per la sicurezza, i collaudatori.
7. L'appaltatore è tenuto a trasmettere all'Amministrazione appaltante copia della polizza di cui al presente articolo, a semplice richiesta dell'Amministrazione stessa, prima della stipula del contratto e/o almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori, in caso di consegna anticipata rispetto alla sottoscrizione del contratto.

GARANZIA DI MANUTENZIONE

L'appaltatore dovrà garantire la stazione appaltante da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni e degli interventi realizzati e da tutti i costi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento per una durata di 24 mesi a decorrere dalla data di emissione del certificato di regolare esecuzione delle opere.

Sono indennizzabili i danni materiali e diretti alle cose assicurate di cui alla partita 1 del comma 3 del presente articolo, nonché i danni a terzi per responsabilità civile, dovuti a causa risalente al periodo di esecuzione oppure a fatto del contraente nello svolgimento delle operazioni di manutenzione previste negli obblighi del contratto d'appalto.

I massimali garantiti durante il periodo di manutenzione sono quelli indicati al comma 3 e 4 del presente articolo.

CAPITOLO 7 – DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE –

Art. 36 – 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 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 ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 10 e 11 del capitolato generale d'appalto, dagli articoli 43, comma 8, 161 e 162 del regolamento generale e dall'articolo 106 del Codice degli appalti D.lgs. 50/2016.

2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
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 per i lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono inoltre ammesse, nell'esclusivo interesse dell'amministrazione, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempreché non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo alle varianti non può superare il 20 per cento e per tutti gli altri lavori il 5 per cento dell'importo originario di contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera al netto del 50 per cento dei ribassi d'asta conseguiti.
6. Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.

Art. 37 – Variazioni 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. 38 – 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.

2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 106 comma 1 lettera a del Codice degli appalti.

CAPITOLO 8 – DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA -

Art. 39 – 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.
5. L'appaltatore informa le lavorazioni nonché le lavorazioni da lui direttamente subappaltate al criterio "incident and injury free".

Art. 40 – Sicurezza sul lavoro –

1. Prima dell'inizio lavori l'appaltatore redige e consegna all'amministrazione comunale ai sensi dell'art. 90 comma 9 del D.lgs. n. 81 del 09.04.2008:
 - dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
 - dichiarazione (autocertificazione) relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
 - dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi di cui all'art 14 del D.lgs. n. 81 del 09.04.2008;
 - documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a) o autocertificazione di cui all'articolo 29, comma 5, del presente del D.lgs. n. 81 del 09.04.2008;
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui al decreto legislativo n. 81/08, nonché le disposizioni dello stesso applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

Art. 41 – Piano operativo di sicurezza –

1. Entro trenta giorni dall'aggiudicazione e in ogni caso prima dell'inizio lavori l'appaltatore redige e consegna all'amministrazione comunale, per mezzo del direttore dei lavori o, se nominato, del coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza ai sensi dell'art. 89 del decreto per quanto attiene le scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come

piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento di cui sopra. Tale piano dovrà contenere i contenuti minimi di cui all'allegato XV del D.lgs. n. 81/2008. Il piano operativo di sicurezza comprende il documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 17 comma 1, e gli adempimenti di cui all'articolo 26, comma 1, lettera b), del D.lgs. 81/08 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. Per cantieri non rientranti tra le fattispecie di cui all'art. 90, comma 3 D.lgs. 81/08 il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sostitutivo di cui all'articolo 45 e deve essere aggiornato qualora sia successivamente redatto il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza ai sensi del combinato disposto degli articoli 90 comma 5, e 92 comma 2 del D.lgs. 81/08.

3. La mancata consegna del Piano di cui sopra costituisce, a discrezione del Committente, causa di risoluzione del contratto. Nell'ipotesi di Associazione Temporanea d'Imprese o di Consorzio tale compito compete all'Impresa Mandataria o designata quale Capogruppo.

4. Il Direttore Tecnico di Cantiere, il cui nominativo deve venire comunicato alla Stazione Appaltante, è responsabile del rispetto dei vari Piani Operativi di Sicurezza da parte di tutte le imprese impegnate nei lavori.

Art. 42 – Modifiche ed integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento – 1. 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 oppure 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.

2. 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.

3. Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronunci:

a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;

b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.

4. Nei casi di cui al comma 1, 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 1, 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. 43 – Osservanza ed attuazione dei piani di sicurezza –

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D.lgs. 81/08, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95 e 96 comma 1 a) e all'allegato XIII del D.lgs. 81/08.
2. Il piano di sicurezza sostitutivo deve essere redatto 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, al D.lgs. 81/08 ed alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. 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 sostitutivo ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto (art. 26 della Legge Regionale n. 14 del 2002). 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.

CAPITOLO 9 – SUBAPPALTO –

Art. 44 – Subappalto –

1. Si applicano i contenuti dell'art. 105 del D.lgs. 50/2016.
2. I soggetti affidatari dei contratti di cui al presente codice sono tenuti ad eseguire in proprio le opere o i lavori, i servizi, le forniture compresi nel contratto.
3. Sono indicati nel progetto e nel bando di gara le singole prestazioni e, per i lavori, la categoria prevalente con il relativo importo, nonché le ulteriori categorie, relative a tutte le altre lavorazioni previste in progetto, anch'esse con il relativo importo. Tutte le prestazioni nonché lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano, sono subappaltabili e affidabili in cottimo. Per i lavori, per quanto riguarda la categoria prevalente, con il regolamento, è definita la quota parte subappaltabile, in misura eventualmente diversificata a seconda delle categorie medesime, ma in ogni caso non superiore al trenta per cento.
4. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
 - a) che l'appaltatore 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'appaltatore provveda al deposito presso la Stazione appaltante:
 - 1) almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate, di copia autentica del contratto di subappalto; dal contratto di subappalto deve risultare se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81;

2) di una 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 raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;

c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:

1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;

2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza delle cause di esclusione di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti;

d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge n. 575 del 1965, e successive modificazioni e integrazioni; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso d.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, comma 7, del citato D.P.R.

5. 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 per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo 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. Per i subappalti o cottimi di

importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione appaltante sono ridotti della metà.

6. E fatto obbligo agli affidatari di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei loro confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da essi affidatari corrisposti al subappaltatore o cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate. 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.

Al fine dell'acquisizione d'ufficio del DURC da parte della stazione appaltante trova applicazione l'Art. 55, comma 1, lettere d).

7. L'affidatario deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento.

L'affidatario corrisponde gli oneri della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione

della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

8. Per i lavori, nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, nonché i dati di cui al comma 2, n. 3).

9. L'affidatario è tenuto ad 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 eseguono le prestazioni; è, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di sicurezza di cui al comma 7.

Ai fini del pagamento degli stati di avanzamento dei lavori o dello stato finale dei lavori, l'affidatario e, suo tramite, i subappaltatori trasmettono all'amministrazione o ente committente il documento unico di regolarità contributiva.

10. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso e irregolare, il documento unico di regolarità contributiva è comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Tale congruità, per i lavori è verificata dalla Cassa Edile in base all'accordo assunto a livello nazionale tra le parti sociali firmatarie del contratto collettivo nazionale comparativamente più rappresentative per l'ambito del settore edile ed il Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali.

11. I piani di sicurezza sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo 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.

Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

12. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi.

Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa.

Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

13. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

14. Le disposizioni dei commi 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente le prestazioni

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 e agli affidamenti con procedura negoziata.

15. Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono 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 delle prestazioni affidate 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 da affidare. Il subappaltatore non può subappaltare a sua volta le prestazioni salvo che per la fornitura con posa in opera di impianti e di strutture speciali da individuare con il regolamento; in tali casi il fornitore o 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, numero 4). È fatto obbligo all'affidatario di comunicare alla stazione appaltante, per tutti i sub-contratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

Art. 45 – Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere in 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.

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 D.lgs. 81/08, 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 inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato 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).

4. Ai sensi dell'articolo 105, comma 3, del Codice degli appalti D.lgs. 50/2016 e ai fini dell'articolo 47 del presente Capitolato speciale 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. I subaffidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al R.U.P. e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti subaffidatari, con la denominazione di questi ultimi.

5. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi del comma 4, si applica l'Art. 66, comma 5, in materia di tessera di riconoscimento.

CAPITOLO 10 – CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO –

Art. 46 – Accordi bonari e Controversie –

1. Ai sensi dell'articolo 205, comma 1 del Codice degli appalti D.lgs. 50/2016, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare in misura sostanziale e in ogni caso non inferiore al 5 per cento dell'importo contrattuale e non superiore al 15 per cento, la stazione appaltante attiverà l'istituto dell'accordo bonario.

2. Il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso e può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al comma 1, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto. Le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva, non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse. Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26. Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero di verifica di conformità o del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il responsabile unico del procedimento attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte.

3. Il direttore dei lavori dà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve di cui al comma 1, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

4. Il responsabile unico del procedimento valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore di cui al comma.

5. Il responsabile unico del procedimento, entro 15 giorni dalla comunicazione di cui al comma 3, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa tra il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve, entro quindici giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso, prendendo come riferimento i limiti stabiliti con il decreto di cui all'articolo 209, comma 16. La proposta è formulata dall'esperto entro novanta giorni dalla nomina.

Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro novanta giorni dalla comunicazione di cui al comma 3.

6. L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, effettuano eventuali ulteriori audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata e verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve. Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione.

Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

7. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.

8. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

9. Ove non si proceda all'accordo bonario e l'appaltatore confermi le riserve, trova applicazione il comma 10.

10. La definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta all'autorità giudiziaria competente presso il Foro di Udine ed è esclusa la competenza arbitrale.

11. L'organo che decide sulla controversia decide anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

12. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Amministrazione.

Art. 47 – Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera –

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti, contratti nazionali di lavoro e accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori e, in genere, 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 all'Amministrazione 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 dell'Amministrazione;

d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'art. 18, 7° c., L. 19.3.1990, n. 55 e dall'art. 32 della Legge nonché dall'art. 7 del Capitolato Generale d'appalto.

2. In caso di inottemperanza, accertata dall'Amministrazione o a essa segnalata da un ente preposto, la medesima Amministrazione 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. In caso di crediti insufficienti allo scopo, si procede all'escussione della garanzia fideiussoria.

Art. 48 – Risoluzione del contratto – esecuzione d'ufficio dei lavori –

1. La Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 108 del Codice degli appalti D.lgs. 50/2016 ha facoltà di risolvere il contratto nei seguenti casi:

a) il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del Codice degli appalti D.lgs. 50/2016

b) con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106 del Codice degli appalti D.lgs. 50/2016, comma 1, lettere b) e c) sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106 Codice degli appalti D.lgs. 50/2016, comma 1, lettera e) del predetto articolo, sono state superate

eventuali soglie stabilite dalle amministrazioni aggiudicatrici o dagli enti aggiudicatoti; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106 del Codice dei contratti, comma 2, sono state superate le soglie di cui al medesimo comma 2, lettere a) e b);

c) l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di cui all'articolo 80 del Codice degli appalti D.lgs. 50/2016, comma 1, per quanto riguarda i settori ordinari ovvero di cui all'articolo 170 del Codice degli appalti D.lgs.

50/2016, comma 3, per quanto riguarda le concessioni e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione della concessione, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136 del Codice degli appalti D.lgs. 50/2016, comma 1, secondo e terzo periodo;

d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione del presente codice.

2. Le stazioni appaltanti devono risolvere un contratto pubblico durante il periodo di efficacia dello stesso qualora:

a) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;

b) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del Codice degli appalti D.lgs. 50/2016.

3. Quando il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto

all'appaltatore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.

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

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

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

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

8. Nei casi di cui ai commi 2 e 3, in sede di liquidazione finale dei lavori, servizi o forniture riferita all'appalto risolto, l'onere da porre a carico dell'appaltatore è determinato anche in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori ove la stazione appaltante non si sia avvalsa della facoltà prevista dall'articolo 110 del Codice degli appalti D.lgs. 50/2016, comma 1.

9. Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore deve provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. La stazione appaltante, in alternati va all'esecuzione di eventuali provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza comunque denominati che inibiscano o ritardino il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fideiussione bancaria o polizza assicurativa con le modalità di cui all'articolo 93 del Codice degli appalti D.lgs. 50/2016, pari all'uno per cento del valore del contratto. Resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.

CAPITOLO 11 – ULTIMAZIONE DEI LAVORI E CONTO FINALE –

Art. 49 – Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione –

1. Al termine dei lavori, giusta comunicazione scritta dell'impresa appaltatrice, il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni, il certificato di ultimazione. Entro 30 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 d'Appalto, 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 certificato di regolare esecuzione da parte dell'ente appaltante.

Art. 50 – 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. L'accertamento della regolare esecuzione e l'accettazione dei lavori di cui al presente contratto avvengono con approvazione del predetto certificato che ha carattere provvisorio.

3. Il predetto certificato assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione e deve essere approvato dalla Amministrazione; il silenzio di quest'ultima protrattosi per due mesi oltre predetto termine di due anni equivale ad approvazione.

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 dalla Amministrazione prima che il certificato di regolare esecuzione trascorsi due anni dalla sua emissione, assuma carattere definitivo.

5. L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione, esplicita o tacita, degli atti di collaudo; resta nella facoltà della Amministrazione richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.

6. Durante l'esecuzione dei lavori l'Amministrazione 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. 51 – 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.
2. Qualora la stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. Sarà 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 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.
6. L'Appaltatore rimane responsabile dell'eliminazione dei difetti di costruzione, della cattiva qualità dei materiali ed in generale delle insufficienze che venissero riscontrate all'atto della visita di collaudo con esclusione dei danni causati dall'uso o da cattiva conduzione da parte dell'Amministrazione.

Art. 52 – Conto finale –

1. Il conto finale per gli atti di collaudo verrà compilato contemporaneamente al certificato di regolare esecuzione entro sessanta giorni dall'ultimazione dei lavori, corredato della documentazione di cui all'art.200 del Regolamento generale del D.P.R. 207/10.

CAPITOLO 12 – NORME FINALI –

Art. 53 – Oneri ed obblighi a carico dell'appaltatore –

1. Oltre agli oneri di cui al Capitolato Generale d'appalto 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.

1.1. Oneri e obblighi generali

- 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 medesimo 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. l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie non solo a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, ma anche 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 l'Amministrazione nonché il personale preposto alla Direzione e sorveglianza dei lavori e coordinamento della sicurezza;

c. la responsabilità totale ed esclusiva delle opere realizzate, dei materiali e delle attrezzature depositate in cantiere, anche se non di sua proprietà, dal momento della consegna dei lavori alla presa in consegna da parte dell'Amministrazione;

d. la custodia e la conservazione delle opere fino al collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;

1.2. Oneri e obblighi organizzativi

a. il mantenimento di una sede operativa nell'ambito del territorio comunale, munita di recapito telefonico adeguatamente presidiato (con esclusione di segreteria telefonica o di altri sistemi automatizzati) durante il corso di tutta la giornata lavorativa e per la durata dei lavori sino all'emissione del certificato di collaudo (o di regolare esecuzione);

b. la costruzione e la manutenzione, entro il recinto del cantiere, dei locali ad uso ufficio del personale di Direzione Lavori, assistenza e coordinamento alla sicurezza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie ed attrezzatura idonea c. la realizzazione dei tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove, verifiche, esplorazioni, capisaldi, controlli e simili (che possano occorrere dal giorno in cui inizia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione) 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.

d. il mantenimento, fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;

e. le vie di accesso al cantiere;

f. il passaggio, le occupazioni temporanee ed il risarcimento di danni per l'abbattimento di piante, per depositi od estrazioni di materiali;

1.3. Oneri e obblighi per l'attivazione, la gestione ed il mantenimento del cantiere a. l'effettuazione dei movimenti di terra e di ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, ivi comprese le vie di accesso, 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 recintazione nei termini previsti dalle vigenti disposizioni;

b. la manutenzione quotidiana ed il mantenimento, in perfetto stato di conservazione, di tutte le opere realizzate e di tutto il complesso del cantiere sino all'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione ed il mantenimento delle condizioni di sicurezza del traffico pedonale e veicolare in tutte le aree, pubbliche e private, limitrofe ed antistanti il cantiere. In particolare la sistemazione delle sue strade, i rifacimenti e le riparazioni al piano stradale danneggiato, agli accessi ed ai cantieri, inclusa l'illuminazione delle vie d'accesso e del cantiere stesso; la continuità degli scoli delle acque e quant'altro necessario a 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. il mantenimento in buono stato di servizio tutti gli attrezzi ed i mezzi d'opera, le strade ed i ponti di servizio esistenti, che occorrono per i lavori ad economia;

- d. la pulizia quotidiana del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, oltre che di quelle interessate dal passaggio di automezzi, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto, anche se abbandonati da altre ditte, sino alle discariche autorizzate;
- e. il divieto di deposito di materiali fuori dal recinto di cantiere, anche per brevissimo tempo, (in difetto, sarà comminata una apposita penale in misura di € 100,00 per ogni infrazione accertata);
- f. la predisposizione degli attrezzi, dei ponti, delle armature, delle puntellazioni e quant'altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori nei termini previsti dalle vigenti norme in materia di sicurezza nei cantieri, ivi compresa la realizzazione e mantenimento di tutte le opere provvisorie necessarie, nel corso dei lavori, anche su disposizione del Direttore dei lavori e/o del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, per l'esecuzione delle opere e per la protezione e sicurezza dei lavoratori;
- g. la conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori, su supporto cartografico o informatico, con l'obbligo di rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori;
- h. la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà dell'Amministrazione, anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla resa in consegna dell'opera da parte della medesima Amministrazione;
- i. 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 dovrà 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 o insufficiente rispetto della presente norma;
- j. la guardiania e la sorveglianza diurna e notturna nell'arco delle 24 ore giornaliere nonché l'onere di tutto il personale all'uopo necessario;

1.4. Oneri e obblighi correlati alle forniture e trasporti

- a. la fornitura e il trasporto, a piè d'opera, di tutti i materiali e mezzi occorrenti per l'esecuzione dei lavori, franchi di ogni spesa di imballo, trasporto, tributi ed altra eventualmente necessaria;
- b. l'assunzione a proprio ed esclusivo carico dei rischi derivanti dai trasporti;
- c. la fornitura di tutti i mezzi d'opera (attrezzi, ponteggi, cavalletti, sollevatori e similari) necessari ai lavori e l'approntamento di tutte le opere, anche a carattere provvisorio, occorrenti per assicurare la non interferenza dei lavori con quelli di altre imprese o eseguiti in economia dalla committenza;
- d. 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 l'assistenza alla posa in opera. I danni che, per cause dipendenti dall'appaltatore, fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
- e. la concessione, su richiesta della Direzione Lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, dell'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 intendesse 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;

f. 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 e delle vie d'accesso al cantiere medesimo.

1.5. Oneri e obblighi a conclusione dei lavori

a. la pulizia di tutte le opere, delle aree pubbliche o private adiacenti al cantiere, e nel caso d'ampliamenti di edifici, anche dei locali già esistenti insudiciati dall'esecuzione delle opere nuove. L'Amministrazione non prenderà in consegna l'immobile in mancanza della suddetta pulizia;

b. il ripristino di tutti i confini e picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa Direzione lavori prima dell'ultimazione dei lavori e, comunque, a semplice richiesta della Direzione lavori;

c. la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un quantitativo di materiale usato pari minimo al 2% di quello contabilizzato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal Capitolato speciale o precisato da parte della Direzione Lavori con ordine di servizio;

d. la consegna di tutti i certificati necessari a rendere l'opera completamente utilizzabile alla data della fine dei lavori nonché i manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature ed impianti installati, indipendentemente da eventuali contestazioni con subaffidatari o altri fornitori. Nel caso in cui debba essere acquisita l'agibilità della struttura, all'appaltatore è fatto obbligo di provvedere alla consegna, al Responsabile del procedimento, entro il termine perentorio di giorni 10 dalla data di ultimazione dei lavori, di tutta la documentazione necessaria alla richiesta dell'agibilità stessa.

1.6. Oneri e obblighi relativi a rapporti con soggetti terzi

a. l'assunzione delle spese, dei contributi, dei diritti, dei lavori, delle forniture e delle 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 delle spese per le utenze e per i consumi dipendenti dai predetti servizi;

b. la concessione, previo il solo rimborso delle spese vive, dell'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto dell'Amministrazione, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;

c. il pagamento di tributi, canoni e somme comunque dipendenti dalla concessione di permessi comunali, occupazioni temporanee di suolo pubblico, licenze temporanee di passi carrabili, ottenimento dell'agibilità a fine lavori, certificazioni relative alla sicurezza, conferimento a discarica, rispondenza igienico - sanitaria dell'opera, nonché il pagamento di ogni tributo, presente o futuro, comunque correlato a provvedimenti comunque necessari alla formazione e mantenimento del cantiere ed all'esecuzione delle opere ed alla messa in funzione degli impianti;

d. la richiesta, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dall'Amministrazione (enti pubblici, privati, ANAS, aziende di servizi ed altre eventuali), interessati direttamente o indirettamente ai lavori, di tutti i permessi necessari, oltre 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, con il pagamento dei relativi tributi, canoni e quant'altro necessario;

e. il passaggio, le occupazioni temporanee ed il risarcimento di danni per l'abbattimento di piante, per depositi od estrazioni di materiali.

1.7. Oneri ed obblighi in ordine a documentazione fotografica e campionamenti

a. la produzione, alla Direzione lavori, di un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità o non più ispezionabili o verificabili dopo la loro esecuzione. La predetta documentazione, a colori ed in formati idonei ed agevolmente riproducibili, deve essere resa in modo da non rendere modificabile la data ed ora delle riprese;

b. 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, modelli, sagome e l'esecuzione di prove di carico e calcoli 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. Spetta all'insindacabile giudizio della Direzione lavori la valutazione della rispondenza delle prove, campioni, prelievi e quant'altro necessario alle dovute prescrizioni, con la facoltà di farli ripetere finché tale rispondenza non sia raggiunta. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione, munendoli di sigilli e della sottoscrizione del Direttore dei lavori e dell'appaltatore o comunque con modalità tali da garantirne l'autenticità;

c. 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;

1.8 Disciplina e buon ordine del cantiere

1. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere e ha obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento e le prescrizioni ricevute come indicato all'art. 6 del CGA.

2. L'appaltatore assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere attraverso la direzione del cantiere la quale viene assunta da un tecnico qualificato ed iscritto all'Albo della relativa categoria, dipendente dell'impresa o avente apposito incarico professionale o altro rapporto con l'impresa, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere 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.

3. In particolare, il direttore di cantiere dovrà presenziare a tutti i rilievi di consegna, di liquidazione, alle misurazioni in corso di lavoro, provvedere agli adempimenti in materia di sicurezza e provvedere, altresì, a quant'altro necessario in concorso sia con il personale dell'Amministrazione che con gli eventuali rappresentanti delle imprese subaffidatarie.

4. L'Amministrazione ed il Direttore dei Lavori dovranno ricevere formale comunicazione scritta del nominativo del direttore di cantiere entro la data di consegna dei lavori.

Dovranno, altresì, ricevere le eventuali tempestive comunicazioni interessanti le eventuali variazioni della persona e/o dei suoi requisiti professionali.

5. L'Amministrazione, attraverso il Direttore dei Lavori, ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni discendenti dalla scelta del detto direttore, ivi compresi quelli causati dall'imperizia o dalla negligenza, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

6. I rappresentanti dell'Amministrazione, deputati alla conduzione dei lavori, agli adempimenti in materia di sicurezza e/o comunque dalla medesima autorizzati avranno libero accesso al cantiere in qualsiasi giorno ed ora, ad ogni parte degli interventi oggetto dell'appalto.

1.9 Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito il cartello indicatore in numero di 01 esemplari, 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. del 1.6.1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

1.10 Materiali

1. I materiali dovranno corrispondere alle prescrizioni tecniche ed ai campioni e dovranno essere accettati dal Direttore dei Lavori prima che vengano posti in opera. Quelli accettati non potranno più venir allontanati dal cantiere né essere tolti alla loro destinazione senza il consenso dello stesso Direttore dei Lavori. Quelli non accettati dovranno essere allontanati dal cantiere e le opere e i lavori eventualmente eseguiti dovranno essere rifatti.

2. In ogni caso l'accettazione dei materiali non è mai definitiva prima del collaudo e, pertanto, essi potranno venir rifiutati anche dopo la loro accettazione e posa in opera.

3. I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni i quali siano ritenuti utilizzabili dai responsabili dei lavori per conto dell'Amministrazione resteranno di proprietà della medesima Amministrazione e l'appaltatore dovrà riporli, regolarmente accatastati, nei luoghi richiesti, intendendosi di ciò compensato con i prezzi degli scavi e delle relative demolizioni. Ove tali materiali siano ceduti all'appaltatore, il prezzo ad essi attribuito dovrà essere dedotto dall'importo netto dei lavori.

4. Salvi i diritti che spettano allo Stato, l'Amministrazione comunque si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si dovessero reperire nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e nella sede dei lavori stessi, con l'obbligo dell'appaltatore di consegnarli all'Amministrazione medesima che gli rimborserà le spese per la loro conservazione e per speciali operazioni che fossero state ordinate per assicurarne l'integrità ed il diligente recupero.

5. Il reperimento di cose di interesse storico, artistico o archeologico va immediatamente comunicato all'Amministrazione. L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione dell'Amministrazione.

6. L'appaltatore è responsabile di ogni danno o perdita degli oggetti scoperti che si verificasse per opera o per negligenza dei suoi agenti ed operai.

2. Concludendo, s'intende compreso nel prezzo contrattuale tutto quanto occorre per dare il lavoro completamente finito a regola d'arte, spirato il termine di garanzia. Con i prezzi contrattuali, l'appaltatore dovrà pure mantenere in buono stato

di servizio tutti gli attrezzi ed i mezzi d'opera, le strade ed i ponti di servizio esistenti, che occorrono per i lavori ad economia.

3. Comunque, l'appaltatore deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.

Art. 54 – 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 del 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.

2. Sono a carico dell'appaltatore le spese di copia di tutti i documenti contrattuali, di progetto e di contabilità (verbali, rilievi, piani di liquidazione, ecc..), che possono occorrere dal giorno della consegna fino a collaudo compiuto.

3. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.

4. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione ovvero a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Art. 55 – Utilizzo dei materiali recuperati o riciclati –

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero

dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203. L'utilizzo di materiali riciclati deve essere espressamente autorizzato dal direttore dei lavori.

2. L'aggiudicatario è obbligato a richiedere le debite iscrizioni al Repertorio del Riciclaggio per i materiali riciclati e i manufatti e beni ottenuti con materiale riciclato, con le relative indicazioni, codici CER, quantità, perizia giurata e ogni altra informazione richiesta dalle vigenti disposizioni.

3. L'aggiudicatario deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215 e 216 del decreto legislativo n. 152 del 2006.

Art. 56 – Disciplina del cantiere –

1. L'Amministrazione mette, secondo il bisogno e le possibilità, a disposizione dell'appaltatore quelle aree pubbliche o comunali che occorreranno per piantarvi i cantieri e depositare i materiali necessari, nei limiti di quanto previsto dalla normativa in materia di sicurezza, circolazione stradale ed altre discipline vigenti. È assolutamente vietato all'appaltatore depositare materiali fuori dal recinto di cantiere, anche per brevissimo tempo, essendo suo preciso obbligo tenere costantemente e completamente sgombre da materiali ed attrezzi le aree pubbliche o comunali all'esterno del recinto medesimo: in

difetto, sarà passibile dell'applicazione di una apposita penale, definita dai regolamenti comunali, per ogni infrazione.

2. È 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 dell'Amministrazione e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della medesima Amministrazione.

3. Allo stesso modo, sono a cura ed a carico dell'appaltatore 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; formare, mantenere, illuminare i cantieri e i loro accessi, eseguire le recinzioni e provvedere alle segnalazioni, eseguire i rifacimenti e le riparazioni al piano stradale danneggiato, agli accessi ed ai cantieri.

4. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere e ha obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento e le prescrizioni ricevute. Dovrà, inoltre, assumere solamente persone capaci ed idoneamente formate, in grado di sostituirlo nella condotta e misurazione dei lavori. L'Amministrazione potrà pretendere che l'appaltatore allontani dal cantiere quei dipendenti che risultino comprovatamente insubordinati, incapaci e disonesti o, comunque, non graditi all'Amministrazione per fatti attinenti alla conduzione dei lavori.

5. I rappresentanti dell'Amministrazione, deputati alla conduzione dei lavori, avranno libero accesso al cantiere in qualsiasi giorno ed ora, ad ogni parte delle opere oggetto dell'appalto.

6. 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.

7. 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 disciplina, 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.

Art. 57 – Cartello di cantiere –

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero uno esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, sulla base di quanto indicato nella allegata tabella "C", curandone i necessari aggiornamenti periodici.

Tale cartello andrà spostato di volta in volta nelle singole vie interessate dai lavori, man mano che si sposta il cantiere.

Art. 58 – Materiali ed oggetti di valore –

1. I materiali dovranno corrispondere alle prescrizioni tecniche ed ai campioni e dovranno essere accettati dai rappresentanti dell'Amministrazione prima che vengano posti in opera.

Quelli accettati non potranno più venir allontanati dal cantiere né essere tolti alla loro destinazione senza il consenso dei citati rappresentanti dell'Amministrazione.

Quelli non accettati dovranno essere allontanati dai cantieri e le opere e lavori eventualmente eseguiti dovranno essere rifatti.

2. Comunque, l'accettazione dei materiali non è mai definitiva prima del collaudo e, pertanto, essi possono essere rifiutati anche dopo accettati e posti in opera.

3. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono ceduti all'appaltatore; per tale cessione non si dovrà corrispondere alcunché in quanto il prezzo convenzionale dei predetti materiali è già stato dedotto in sede di determinazione dei prezzi contrattuali.

5. È fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 56.

6. Comunque, l'Amministrazione si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte e l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si rinverranno sui fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e nei rispettivi cantieri, con l'obbligo dell'appaltatore di consegnarli all'Amministrazione medesima che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per speciali operazioni che fossero state ordinate per assicurarne l'incolumità ed il più diligente recupero.

7. Qualora l'appaltatore rinvenga ruderi monumentali dovrà immediatamente sospendere lo scavo e darne avviso ai rappresentanti dell'Amministrazione, senza poterli demolire e/o alterare in qualsiasi modi in mancanza di permesso preventivo.

8. L'appaltatore è responsabile di ogni danno o disperdimento degli oggetti scoperti che si verificasse per opera o per negligenza dei suoi agenti ed operai.

Art. 59 – Spese contrattuali, imposte, tasse –

1. Sono a carico dell'appaltatore:

- ▯ le spese contrattuali di bollo e di registro;
- ▯ le spese di bollatura dei registri di contabilità;
- ▯ le spese di bollatura di tutti gli atti contabili occorrenti alla gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione.
- ▯ 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;
- ▯ 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;
- ▯ le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

2. A carico dell'appaltatore restano le imposte e gli altri oneri che gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinati 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. 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.

Art. 60 – Documentazione tecnica finale –

1. La Ditta Appaltatrice dovrà consentire l'esercizio e la manutenzione di opere ed impianti, anche da parte del personale della Stazione Appaltante che non abbia seguito le diverse fasi di costruzione.

2. A tal fine, entro due mesi dalla data dell'ultimazione dei lavori e comunque prima dell'emissione del certificato di regolare esecuzione, la Ditta Appaltatrice dovrà fornire alla Stazione Appaltante (nel rispetto della D.M.37/08 e D.lgs. 81/08):

- 1) Due copie dei disegni definitivi "as built" ed aggiornati degli impianti eseguiti;
- 2) Documentazione esauriente sulle apparecchiature messe in opera, con le istruzioni per l'uso;
- 3) Documentazione tecnica sulle le caratteristiche costruttive dei componenti installati e dei materiali utilizzati (copia della bolla di consegna, certificati di prova, omologazioni, dichiarazioni di conformità dell'impianto elettrico, marchio CE, ecc.), secondo quanto richiesto dagli organismi istituzionali di verifica e controllo;
- 4) Copia dei disegni definitivi ed aggiornati dei lavori eseguiti. Tutte le opere non visibili dovranno essere riportate con esplicito riferimento a capisaldi certi.

3. L'impresa dovrà anche porre in opera, ovunque necessario o stabilito dalla Direzione Lavori, targhette con le indicazioni occorrenti all'identificazione dei componenti installati.

Dosolo, Agosto 2021

Il Progettista e coordinatore generale del progetto

Arch. Riccardo Belfanti

Il Responsabile unico del procedimento

Arch. Riccardo Belfanti

ART. 20 - SEGNALETICA VERTICALE ED ORIZZONTALE.....	50
ART. 21 - DISPOSITIVO ACUSTICO PER NON VEDENTI.....	60
ART. 22 - REGOLATORE SEMAFORICO.....	61
ART. 23 - LANTERNE SEMAFORICHE	63
ART. 24 - IMPIANTO SEGNALETICO APL TIPO 1	65
ART. 25 - IMPIANTO SEGNALETICO APL TIPO 2	66
ART. 26 - IMPIANTO SEGNALETICO APL TIPO 4	67
ART. 27 - IMPIANTO SEGNALETICO ECOSOLAR	68
ART. 28 - IMPIANTO SEGNALETICO SAFETY CROSS	69
ART. 29 - IMPIANTO DISSUASORE DI VELOCITA'	70
ART. 30 - MISURAZIONE DELLE LAVORAZIONI.....	71

ART. 1 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati. Per la provvista di materiali in genere, si richiamano espressamente le prescrizioni dell'art. 16 del Capitolato Generale d'Appalto del 19.04.2000 n° 145.

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

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

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

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

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

a. Acqua

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate con D.M. 09 gennaio 1996 in applicazione dell'art. 21 della Legge 1086 del 5 novembre 1971.

b. Leganti idraulici

Dovranno corrispondere, come richiamato dal D.M. 09 gennaio 1996, alla legge 26 maggio 1965 n. 595 (G.U. n. 143 del 10.06.1965).

I leganti idraulici si distinguono in:

1) Cementi (di cui all'art. 1 lettera A) - B) - C) della legge 595/1965).

Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da:

- D.M. 3.6.1968 che approva le «Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi» (G.U. n. 180 del 17.7.1968).
- D.M. 20.11.1984 «Modificazione al D.M. 3.6.1968 recante norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi» (G.U. n. 353 del 27.12.1984).
- Avviso di rettifica al D.M. 20.11.1984 (G.U. n. 26 del 31.1.1985).
- D.I. 9.3.1988 n. 126 «Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi».

2) Agglomerati cementizi e calci idrauliche (di cui all'art. 1 lettera D) e E) della Legge 595/1965).

Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da:

- D.M. 31.8.1972 che approva le «Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche» (G.U. n. 287 del 6.11.1972).

c. Calci aeree - Pozzolane

Dovranno corrispondere alle «Norme per l'accettazione delle calci aeree», R.D. 16 novembre 1939, n. 2231 ed alle «Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico», R.D. 16 novembre 1939, n. 2230.

d. Ghiaie - Ghiaietti - Pietrischi - Pietrischetti - Sabbie per strutture in muratura ed in conglomerati cementizi

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dal D.M. 09 gennaio 1996 norme tecniche alle quali devono uniformarsi le costruzioni in conglomerato cementizio, normale e precompresso, ed a struttura metallica.

Le dimensioni dovranno essere sempre le maggiori tra quelle previste come compatibili per la struttura a cui il calcestruzzo è destinato; di norma però non si dovrà superare la larghezza di cm 5 (per larghezza s'intende la dimensione dell'inerte misurato in una setacciatrice) se si tratta di lavori correnti di fondazione; di cm 4 se si tratta di getti per volti, per lavori di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpate o simili; di cm 3 se si tratta di cementi armati; e di cm 2 se si tratta di cappe o di getti di limitato spessore (parapetti, cunette, copertine, ecc.).

Per le caratteristiche di forma valgono le prescrizioni riportate nello specifico articolo riguardante i conglomerati cementizi.

e. Pietrischi - Pietrischetti - Graniglie - Sabbie - Additivi da impiegare per pavimentazioni

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti «Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali» del C.N.R. (Fascicolo n. 4 - Ed. 1953) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

f. Ghiaie - Ghiaietti per pavimentazioni

Dovranno corrispondere, come pezzatura e caratteristiche, ai requisiti stabiliti nella «Tabella U.N.I. 2710 - Ed. giugno 1945» ed eventuali e successive modifiche.

Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di elementi alterati, essere puliti e particolarmente esenti da materie eterogenee non presentare perdite di peso, per decantazione in acqua, superiori al 2%.

g. Cubetti di pietra

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti «Norme per l'accettazione di cubetti di pietra per pavimentazioni stradali» C.N.R. fascicolo5/1954 e nella «Tabella U.N.I. 2719 - Ed. 1945». UNI EN 1342:2003

h. Cordoni - Bocchette di scarico - Risvolti - Guide di risvolto - Scivoli per accessi - Guide e masselli per pavimentazione

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle «Tabelle U.N.I. 2712, 2713, 2714, 2715, 2716, 2717, 2718 - Ed. 1945».

i. Scapoli di pietra da impiegare per fondazioni

Dovranno essere sani e di buona resistenza alla compressione, privi di parti alterate, di dimensioni massime comprese tra 15 e 25 cm ma senza eccessivi divari fra le dimensioni massime e minime misurate nelle diverse dimensioni.

j. Ciottoli da impiegare per i selciati

Dovranno essere sani, duri e durevoli, di forma ovoidale e le dimensioni limite verranno fissate dalla D.L. secondo l'impiego cui sono destinati.

k. Pietra naturale

Le pietre da impiegare nelle murature e nei drenaggi, gabbionate, ecc., dovranno essere sostanzialmente compatte ed uniformi, sane e di buona resistenza alla compressione, prive di parti alterate.

Dovranno avere forme regolari e dimensioni adatte al loro particolare impiego.

Le pietre grezze per murature frontali non dovranno presentare screpolature e peli, dovranno essere sgrossate col martello ed anche con la punta, in modo da togliere le scabrosità più sentite nelle facce viste e nei piani di contatto in modo da permettere lo stabile assestamento su letti orizzontali ed in perfetto allineamento.

l. Pietre da taglio

Proverranno dalle cave che saranno accettate dalla Direzione dei Lavori. Esse dovranno essere sostanzialmente uniformi e compatte, sane e tenaci, senza parti alterate, vene, peli od altri difetti, senza immasticature o tasselli. Esse dovranno corrispondere ai requisiti d'accettazione stabiliti nel Regio Decreto n. 2232 del 16 novembre 1939, «Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione». Le forme, le dimensioni, il tipo di lavorazione dei pezzi, verranno di volta in volta indicati dalla Direzione dei Lavori.

m. Tufi

Le pietre di tufo dovranno essere di struttura compatta ed uniforme evitando quelle pomiciose e facilmente friabili.

n. Materiali laterizi

Dovranno corrispondere ai requisiti di accettazione stabiliti con R.D. 16 novembre 1939 n. 2233 «Norme per l'accettazione dei materiali laterizi» e D.M. 30-05-1974 Allegato 7, ed altre Norme UNI: 8942; 1607; 5628-65; 5629-65; 5630-65; 5631-65; 5632-65; 5633-65.

I materiali dovranno essere ben cotti, di forma regolare, con spigoli ben profilati e dritti; alla frattura dovranno presentare struttura fine ed uniforme e dovranno essere senza calcinaroli e impurità.

I forati e le tegole dovranno risultare di pasta fine ed omogenea, senza impurità, ben cotti, privi di nodi, di bolle, senza ghiaietto o calcinaroli, sonori alla percussione.

o. Manufatti di cemento

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

p. Materiali ferrosi

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

In particolare essi si distinguono in:

- 1) acciai per c.a., c.a.p. e carpenteria metallica: dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate con D.M. 14 gennaio 2008;
- 2) lamierino di ferro per formazione di guaine per armature per c.a.p.: dovrà essere del tipo laminato a freddo, di qualità extra dolce ed avrà spessore di 2/10 di mm;
- 3) acciaio per apparecchi di appoggio e cerniere: dovrà soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate con D.M. 14 gennaio 2008.

q. Legnami

Da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno soddisfare a tutte le prescrizioni ed avere i requisiti delle precise categorie di volta in volta prescritte e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. I legnami rotondi o pali dovranno provenire da vero tronco e non dai rami, saranno diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun punto

dal palo. Dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri. I legnami, grossolanamente squadri ed a spigolo smussato, dovranno avere tutte le facce spianate, tollerandosi in corrispondenza ad ogni spigolo l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/5 della minore dimensione trasversale dell'elemento. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a sega e dovranno avere tutte le facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta. I legnami in genere dovranno corrispondere ai requisiti di cui al D.M. 30 ottobre 1912.

r. Bitumi - Emulsioni bituminose

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti «Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali - Caratteristiche per l'accettazione», Ed. maggio 1978; «Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali», Fascicolo n. 3, Ed. 1958; «Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali (Campionatura dei bitumi)», Ed. 1980.

s. Bitumi liquidi o flussati

Dovranno corrispondere ai requisiti di cui alle «Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali», Fascicolo n. 7 - Ed. 1957 del C.N.R.

t. Polveri di roccia asfaltica

Le polveri di roccia asfaltica non devono contenere mai meno del 7% di bitume; possono essere ottenute miscelando i prodotti della macinazione di rocce con non meno del 6% e non più del 10% di bitume; possono anche essere trattate con olii minerali in quantità non superiori all' 1%. Ai fini applicativi le polveri vengono distinte in tre categorie (I, II, III). Le polveri della I categoria servono per la preparazione a freddo di tappeti composti di polvere asfaltica, pietrischetto ed olio; le polveri della II categoria servono per i conglomerati, gli asfalti colati e le mattonelle; le polveri della III categoria servono come additivi nei conglomerati e per aggiunte ai bitumi ed ai catrami. Le polveri di I e II categoria devono avere finezza tale da passare per almeno il 95% dal setaccio 2, U.N.I. - 2332. Le polveri della III categoria devono avere la finezza prescritta per gli additivi stradali (norme C.N.R.). Le percentuali e le caratteristiche dei bitumi estratti dalle polveri devono corrispondere ai valori indicati dalle tabelle riportate dalle Norme del C.N.R. Ed. 1956.

u. Olii asfaltici

Gli olii asfaltici impiegati nei trattamenti superficiali con polveri asfaltiche a freddo vanno distinti a seconda della provenienza della polvere, abruzzese o siciliana, con la quale si devono impiegare e della stagione, estiva od invernale, in cui i lavori si devono eseguire.

Per la stagione invernale si dovranno impiegare olii tipo A, e per quella estiva olii tipo B. Tutti questi olii devono contenere al massimo lo 0,50% di acqua, ed al massimo il 4% di fenoli; le altre caratteristiche, poi, devono essere le seguenti:

- 1) *olii di tipo A (invernale) per polveri abruzzesi*: viscosità Engler a 25°C da 3 a 6; distillato sino a 230°C al massimo il 15%; residuo a 330°C almeno il 25%; punto di rammolimento alla palla e anello 30 ±45°C;
- 2) *olii di tipo A (invernale) per polveri siciliane*: viscosità Engler a 50°C al massimo 10; distillato sino a 230°C al massimo il 10%; residuo a 330°C almeno il 45%; punto di rammolimento alla palla e anello 55 ± 70°C;
- 3) *olii di tipo B (estivo) per polveri abruzzesi*: viscosità Engler a 25°C da 4 a 8; distillato sino a 230°C al massimo l'8%; residuo a 330°C almeno il 30%; punto di rammolimento alla palla e anello 35 ±50°C;
- 4) *olii di tipo B (estivo) per polveri siciliane*: viscosità Engler a 50°C al massimo 15%; distillato sino a 230°C al massimo il 5%; residuo a 330°C almeno il 50%; punto di rammolimento alla palla e anello 55±70°C.

Per gli stessi impieghi si possono usare anche olii derivanti da catrame e da grezzi di petrolio, o da opportune miscele di catrame e petrolio, purché di caratteristiche analoghe a quelle sopra riportate.

In caso di necessità gli olii possono venire riscaldati ad una temperatura non superiore a 60°C.

v. Materiali per opere in verde

- 1) *Terra*: la materia da usarsi per il rivestimento delle scarpate di rilevato, per la formazione delle banchine laterali, dovrà essere terreno agrario, vegetale, proveniente da scortico di aree a destinazione agraria da prelevarsi fino alla profondità massima di m. 1,00. Dovrà essere a reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto e comunque adatto a ricevere una coltura erbacea o arbustiva permanente; esso dovrà risultare privo di ciottoli, detriti, radici ed erbe infestanti.
- 2) *Concimi*: i concimi minerali semplici o complessi usati per le concimazioni dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale; avere titolo dichiarato ed essere conservati negli involucri originali della fabbrica.
- 3) *Materiale vivaistico*: il materiale vivaistico potrà provenire da qualsiasi vivaio, sia di proprietà dell'Impresa, sia da altri vivaisti, purché l'Impresa stessa dichiari la provenienza e questa venga accettata dalla Direzione Lavori, previa visita ai vivai di provenienza. Le piantine e talee dovranno essere comunque immuni da qualsiasi malattia parassitaria.

- 4) *Semi*: per il seme l'Impresa è libera di approvvigionarsi dalle ditte specializzate di sua fiducia; dovrà però dichiarare il valore effettivo o titolo della semente, oppure separatamente il grado di purezza ed il valore germinativo di essa. Qualora il valore reale del seme fosse di grado inferiore a quello riportato dalle tavole della Marchettano, l'Impresa sarà tenuta ad aumentare proporzionalmente le quantità di semi da impiegare per unità di superficie. La Direzione Lavori, a suo giudizio insindacabile, potrà rifiutare partite di seme, con valore reale inferiore al 20% rispetto a quello riportato dalle tavole della Marchettano nella colonna «buona semente» e l'Impresa dovrà sostituirle con altre che rispondano ai requisiti voluti. Per il prelievo dei campioni di controllo, valgono le norme citate in premessa nel presente articolo.
- 5) *Zolle*: queste dovranno provenire dallo scoticamento di vecchio prato polifita stabile asciutto, con assoluta esclusione del prato irriguo e del prato marcito. Prima del trasporto a piè d'opera delle zolle, l'Impresa dovrà comunicare alla Direzione Lavori i luoghi di provenienza delle zolle stesse e ottenere il preventivo benestare all'impiego. La composizione floristica della zolla dovrà risultare da un insieme giustamente equilibrato di specie leguminose e graminacee; sarà tollerata la presenza di specie non foraggere ed in particolare della *Achillea millefolium*, della *Plantago* sp.pl., della *Salvia pratensis*, della *Bellis perennis*, del *Ranunculus* sp.pl., mentre dovranno in ogni caso essere escluse le zolle con la presenza di erbe particolarmente infestanti fra cui *Rumex* sp.pl., *Artemisia* sp.pl., *Catex* sp.pl. e tutte le *Umbrellifere*. La zolla dovrà presentarsi completamente rivestita dalla popolazione vegetale e non dovrà presentare soluzioni di continuità. Lo spessore della stessa dovrà essere tale da poter raccogliere la maggior parte dell'intrico di radici delle erbe che la costituiscono e poter trattenere tutta la terra vegetale e comunque non inferiore a cm 8; a tal fine non saranno ammesse zolle ricavate da prati cresciuti su terreni sabbiosi o comunque sciolti, ma dovranno derivare da prati coltivati su terreno di medio impasto o di impasto pesante, con esclusione dei terreni argillosi.
- 6) *Paletti di castagno per ancoraggio viminate*: dovranno provenire da ceduo castanile e dovranno presentarsi ben dritti, senza nodi, difetti da gelo, cipollature o spaccature. Avranno il diametro minimo in punta di cm 6.
- 7) *Verghe di salice*: le verghe di salice da impiegarsi nell'intreccio delle viminate dovranno risultare di taglio fresco, in modo che sia garantito il ricaccio di polloni e dovranno essere della specie *Salix viminalis* o *Salix purpurea*. Esse avranno la lunghezza massima possibile con diametro massimo di cm. 2,5.
- 8) *Talee di salice*: le talee di salice, da infiggere nel terreno per la formazione dello scheletro delle graticciate, dovranno parimenti risultare allo stato verde e di taglio fresco, tale da garantire il ripollonamento, con diametro minimo di cm. 2. Esse dovranno essere della specie *Salix purpurea* e *Salix viminalis* oppure delle specie e degli ibridi spontanei della zona, fra cui *Salix daphnoides*, *Salix incana*, *Salix pentandra*, *Salix fragilis*, *Salix alba*, ecc. e potranno essere anche di *Populus alba* o *Alnus glutinosa*.
- 9) *Rete metallica*: sarà del tipo normalmente usato per gabbioni, formata da filo di ferro zincato a zincatura forte, con dimensioni di filo e di maglia indicate dalla Direzione dei Lavori.

w. Teli di «geotessile»

Il telo «geotessile» avrà le seguenti caratteristiche:

- composizione: sarà costituito da polipropilene o poliestere senza l'impiego di collanti e potrà essere realizzato con le seguenti caratteristiche costruttive:
 - 1) con fibre a filo continuo;
 - 2) con fibre intrecciate con il sistema della tessitura industriale a "trama ed ordito";
 - 3) con fibre di adeguata lunghezza intrecciate mediante agugliatura meccanica.

Il telo «geotessile» dovrà altresì avere le seguenti caratteristiche fisico-meccaniche:

- coefficiente di permeabilità: per filtrazioni trasversali, compreso fra 10^{-3} e 10^{-1} cm/sec (tali valori saranno misurati per condizioni di sollecitazione analoghe a quelle in sito);
- resistenza a trazione: misurata su striscia di 5 cm di larghezza non inferiore a 600 N/5cm⁽¹⁾, con allungamento a rottura compreso fra il 10% e l'85%. Qualora nei tratti in trincea il telo debba assolvere anche funzione di supporto per i sovrastanti strati della pavimentazione, la D.L. potrà richiedere che la resistenza a trazione del telo impiegato sia non inferiore a 1200 N/5cm o a 1500 N/5cm, fermi restando gli altri requisiti.

Per la determinazione del peso e dello spessore del «geotessile» occorre effettuare le prove di laboratorio secondo le Norme C.N.R. pubblicate sul B.U. n. 110 del 23.12.1985 e sul B.U. n. 111 del 24.12.1985.

(1) Prova condotta su strisce di larghezza 5 cm e lunghezza nominale di 20 cm con velocità di deformazione costante e pari a 2 mm/sec; dal campione saranno prelevati 3 gruppi di 5 strisce cadauno secondo le tre direzioni: longitudinale, trasversale e diagonale; per ciascun gruppo si scarteranno i valori minimo e massimo misurati e la media sui restanti 3 valori dovrà risultare maggiore del valore richiesto.

ART. 2 - PROVE DEI MATERIALI

a. Certificato di qualità

L'Appaltatore, per poter essere autorizzato ad impiegare i vari tipi di materiali (misti lapidei, conglomerati bituminosi, conglomerati cementizi, barriere di sicurezza, terre, cementi, calci idrauliche, acciai, ecc...) prescritti dalle presenti Norme Tecniche, dovrà esibire, prima dell'impiego, al Direttore dei Lavori, per ogni categoria di lavoro, i relativi «Certificati di qualità» rilasciati da un Laboratorio ufficiale e comunque secondo quanto prescritto dalla Circolare ANAS n.° 14/1979.

Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in un rapporto a dosaggi e composizioni proposte.

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

b. Accertamenti preventivi

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

- 500 m³ per i materiali lapidei e conglomerati bituminosi,
- 500 m³ per i conglomerati cementizi,
- 50 t. per i cementi e le calci,
- 5.000 m. per le barriere,

il Direttore dei Lavori, presa visione dei certificati di qualità presentati dall'Impresa, disporrà, se necessario (e a suo insindacabile giudizio) ulteriori prove di controllo di laboratorio a spese dell'Appaltatore.

Se i risultati di tali accertamenti fossero difformi rispetto a quelli dei certificati, si darà luogo alle necessarie variazioni qualitative e quantitative dei singoli componenti, ed all'emissione di un nuovo certificato di qualità. Per tutti i ritardi nell'inizio dei lavori derivanti dalle difformità sopra accennate e che comportino una protrazione del tempo utile contrattuale sarà applicata la penale prevista nell'art. «Tempo utile per dare compiuti i lavori - penalità in caso di ritardo» delle Norme Generali.

c. Prove di controllo in fase esecutiva

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

L'impresa dovrà consentire le ordinarie operazioni di laboratorio in cantiere e collaborare quando necessario con mezzi e personale (fornire i mezzi di contrasto per le prove di piastra, fornire il personale per la campionatura di materiale, quali le terre, misti granulari, CLS ecc.) fermare le operazioni di rullatura e/ scavo di macchine operatrici attigue alle prove di densità in situ onde ad evitare vibrazioni.

Qualora dai test di prova i risultati non fossero conformi alle prescrizioni di capitolato l'onere per le maggiori lavorazioni richieste e le successive prove di laboratorio saranno ad escluso carico dell'impresa appaltatrice. In particolare, tutte le prove ed analisi dei materiali stradali saranno eseguite, a spese del soggetto competente, di norma, presso il Centro Sperimentale Stradale dell'ANAS di Cesano di Roma o presso altro Laboratorio ufficiale riconosciuto e di gradimento della committenza. I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Compartimentale previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione. I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

ART. 3 - MOVIMENTI DI TERRE

a. Normativa di riferimento

Per tutti i movimenti di terre di cui al presente articolo si deve far riferimento in primis a quanto indicato nella norma CNR-UNI 10006/2002 e alle prescrizioni aggiuntive sotto elencate. Quanto sotto indicato vale come integrazione alla suddetta norma.

b. Scavi e rialzi in genere

Gli scavi ed i rialzi occorrenti per la formazione di cunette, accessi, passaggi e rampe, cassonetti e simili, nonché per l'impianto di opere d'arte, saranno eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai relativi disegni salvo le eventuali variazioni che l'Amministrazione appaltante è in facoltà di adottare all'atto esecutivo, restando a completo carico dell'Impresa ogni onere proprio di tali generi di lavori, non escluso quello di eventuali sbadacchiature e puntellature, essendosi di tutto tenuto conto nel fissare i corrispondenti prezzi unitari.

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

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa potrà ricorrere all'impiego di mezzi meccanici.

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

Le scarpate di tagli e rilevati saranno eseguite con inclinazioni appropriate in relazione alla natura ed alle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno, e, comunque, a seconda delle prescrizioni che saranno comunicate dalla Direzione dei Lavori mediante ordini scritti.

Per gli accertamenti relativi alla determinazione della natura delle terre, del grado di costipamento e del contenuto di umidità di esse, l'Impresa dovrà provvedere a tutte le prove necessarie ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, che verranno fatte eseguire a spese dell'Impresa dalla Direzione dei Lavori presso il Centro Sperimentale dell'ANAS di Cesano (Roma) o presso altri Laboratori ufficiali.

Le terre verranno caratterizzate e classificate secondo le Norme C.N.R. - U.N.I. 10006/2002.

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

La D.L., in relazione alla natura dei terreni di posa dei rilevati o delle fondazioni stradali in trincea, potrà ordinare l'adozione di provvedimenti atti a prevenire la contaminazione dei materiali d'apporto e fra questi provvedimenti la fornitura e la posa in opera di teli «geotessili» aventi le caratteristiche indicate nell'art.1 «Qualità e provenienza dei materiali», punto w.

I materiali di risulta degli scavi, nel caso in cui la D.L. accerti la non idoneità al riutilizzo, divengono di proprietà della Ditta appaltatrice alla quale spettano tutti gli oneri per l'allontanamento dal cantiere.

c. Formazione dei piani di posa dei rilevati

Tali piani avranno l'estensione dell'intera area di appoggio e potranno essere continui od opportunamente gradonati secondo i profili e le indicazioni che saranno dati dalla Direzione dei Lavori in relazione alle pendenze dei siti d'impianto.

I piani suddetti saranno stabiliti di norma alla quota di cm 50 e 100 al di sotto del piano di campagna e saranno ottenuti praticando i necessari scavi di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti d'impianto preventivamente accertate, anche con l'ausilio di prove di portanza.

Quando alla suddetta quota si rinvenivano terreni appartenenti ai gruppi A1, A2, A3 (classifica C.N.R. - U.N.I. 10006) la preparazione dei piani di posa consisterà nella compattazione di uno strato sottostante il piano di posa stesso per uno spessore non inferiore a cm 30, in modo da raggiungere una densità secca pari almeno al 95% della densità massima AASHO modificata determinata in laboratorio, modificando il grado di umidità delle terre fino a raggiungere il grado di umidità ottima prima di eseguire il compattamento.

Quando invece i terreni rinvenuti alla quota di cm 100 al di sotto del piano di campagna appartengono ai gruppi A4, A5, A6, A7 (classifica C.N.R. - U.N.I. 10006/2002), la Direzione dei Lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, l'approfondimento degli scavi per sostituire i materiali in loco con materiale per la formazione dei rilevati appartenente ai gruppi A1 e A3.

Tale materiale dovrà essere compattato, al grado di umidità ottima, fino a raggiungere una densità secca non inferiore al 90% della densità massima AASHO modificata.

La terra vegetale risultante dagli scavi potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate se ordinato dalla Direzione dei Lavori mediante ordine di servizio.

E' categoricamente vietata la messa in opera di tale terra per la costituzione dei rilevati.

Circa i mezzi costipanti e l'uso di essi si fa riferimento a quanto specificato nei riguardi del costipamento dei rilevati.

Nei terreni in sito particolarmente sensibili all'azione delle acque, occorrerà tenere conto dell'altezza di falda delle acque sotterranee e predisporre, per livelli di falda molto superficiali, opportuni drenaggi; questa lavorazione verrà compensata con i relativi prezzi di elenco.

Per terreni di natura torbosa o comunque ogni qualvolta la Direzione dei Lavori non ritenga le precedenti lavorazioni atte a costituire un idoneo piano di posa per i rilevati, la Direzione stessa ordinerà tutti quegli interventi che a suo giudizio saranno ritenuti adatti allo scopo, i quali saranno eseguiti dall'Impresa a misura in base ai prezzi di elenco.

Si precisa che quanto sopra vale per la preparazione dei piani di posa dei rilevati su terreni naturali.

In caso di appoggio di nuovi a vecchi rilevati per l'ampliamento degli stessi, la preparazione del piano di posa in corrispondenza delle scarpate esistenti sarà fatta procedendo alla gradonatura di esse mediante la formazione di gradoni di altezza non inferiore a cm 50, previa rimozione della cotica erbosa che potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate in quanto ordinato dalla Direzione dei Lavori con ordine di servizio, portando il sovrappiù in discarica a cura e spese dell'Impresa.

Anche il materiale di risulta proveniente dallo scavo dei gradoni al di sotto della cotica sarà accantonato, se idoneo, o portato a rifiuto, se inutilizzabile.

Si procederà quindi al riempimento dei gradoni con il predetto materiale scavato ed accantonato, se idoneo, o con altro idoneo delle stesse caratteristiche richieste per i materiali dei rilevati con le stesse modalità per la posa in opera, compresa la compattazione.

Comunque la Direzione dei Lavori si riserva di controllare il comportamento globale dei piani di posa dei rilevati mediante la misurazione del modulo di compressibilità M_E determinato con piastra da 30 cm di diametro (Norme svizzere VSS-SNV 670317). Il valore di M_E (1) misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di scarico e nell'intervallo di carico compreso fra 0,05 e 0,15 N/mm², non dovrà essere inferiore a 15 N/mm².

$$(1) \quad M_E = f_0 \cdot \Delta_p / \Delta_s \cdot D \text{ (in N/mm}^2\text{)}.$$

Dove:

f_0 = fattore di forma della ripartizione del costipamento; per le piastre circolari = 1;

Δ_p = differenza tra i pesi riferiti ai singoli intervalli di carico in N/mm²;

D = diametro della piastra in mm;

Δ_s = differenza dello spostamento in mm della piastra di carico, circolare, rigida, corrispondente a p ;

p = peso riferito al carico trasmesso al suolo dalla piastra in N/mm².

d. Formazione dei piani di posa delle fondazioni stradali in trincea

Anche nei tratti in trincea, dopo aver effettuato lo scavo del cassonetto si dovrà provvedere alla preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale, che verrà eseguita, a seconda della natura del terreno, in base alle seguenti lavorazioni:

- 1) quando il terreno appartiene ai gruppi A1, A2, A3, A2-4 (classifica C.N.R. -U.N.I. 10006) si procederà alla compattazione dello strato di sottofondo che dovrà raggiungere in ogni caso una densità secca almeno del 95% della densità di riferimento, per uno spessore di cm 30 al di sotto del piano di cassonetto;
- 2) quando il terreno appartiene ai gruppi A2-5, A2-6, A2-7, A4, A5, A6, A7, A8 (classifica C.N.R. - U.N.I. 10006) la Direzione dei Lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, la sostituzione del terreno stesso con materiale arido per una profondità al di sotto del piano di cassonetto, che verrà stabilita secondo i casi, mediante apposito ordine di servizio dalla Direzione dei Lavori.

Per la preparazione del piano di posa si dovrà raggiungere una densità secca almeno del 95% di quella di riferimento per uno spessore di cm 30 al di sotto del piano di cassonetto.

Il comportamento globale dei cassonetti in trincea sarà controllato dalla Direzione dei Lavori mediante la misurazione del modulo di compressibilità M_E il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo di carico compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm², non dovrà essere inferiore a 50 N/mm².

e. Formazione dei rilevati o riempimenti

Materiali

1. I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto, ma non dovranno superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale.
2. Nella formazione dei rilevati saranno innanzitutto impiegate le materie provenienti da scavi di sbancamento, di fondazione od in galleria appartenenti ad uno dei seguenti gruppi A1, A2-4, A3 della classifica C.N.R. -U.N.I. 10006/2002, con l'avvertenza che l'ultimo strato del rilevato sottostante la

fondazione stradale, per uno spessore non inferiore a m 2 costipato, dovrà essere costituito da terre dei gruppi A1, A3 se reperibili negli scavi; altrimenti deciderà la Direzione dei Lavori se ordinare l'esecuzione di tale ultimo strato con materiale di altri gruppi provenienti dagli scavi o con materie dei predetti gruppi A1, A3 da prelevarsi in cava di prestito. Per quanto riguarda le materie del gruppo A4 provenienti dagli scavi, la Direzione dei Lavori prima dell'impiego potrà ordinarne l'eventuale correzione. Per i materiali di scavo provenienti da tagli in roccia da portare in rilevato, se di natura ritenuta idonea dalla Direzione dei Lavori, dovrà provvedersi mediante riduzione ad elementi di pezzatura massima non superiore a cm 20. Tali elementi rocciosi dovranno essere distribuiti uniformemente nella massa del rilevato e non potranno essere impiegati per la formazione dello strato superiore del rilevato per uno spessore di cm 50 al di sotto del piano di posa della fondazione stradale.

3. Per quanto riguarda il materiale proveniente da scavi di sbancamento e di fondazione appartenenti ai gruppi A4, A5, A6, A7 si esaminerà di volta in volta l'eventualità di portarlo a rifiuto ovvero di utilizzarlo previa idonea correzione.
4. I rilevati con materiali corretti potranno essere eseguiti dietro ordine della Direzione dei Lavori solo quando vi sia la possibilità di effettuare un tratto completo di rilevato ben definito delimitato tra due sezioni trasversali del corpo stradale.
5. Le materie di scavo, provenienti da tagli stradali o da qualsiasi altro lavoro che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati o riempimento dei cavi, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori della sede stradale, a debita distanza dai cigli, e sistemate convenientemente, restando a carico dell'Impresa ogni spesa, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito ed il rilascio delle autorizzazioni necessarie da parte degli Enti preposti alla tutela del territorio.
6. Fintanto che non siano state esaurite per la formazione dei rilevati tutte le disponibilità dei materiali idonei provenienti dagli scavi di sbancamento, di fondazione od in galleria, le eventuali cave di prestito che l'Impresa volesse aprire, ad esempio per economia di trasporti, saranno a suo totale carico. L'Impresa non potrà quindi pretendere sovrapprezzi, né prezzi diversi da quelli stabiliti in elenco per la formazione di rilevati con utilizzazione di materie provenienti dagli scavi di trincea, opere d'arte ed annessi stradali, qualora, pure essendoci disponibilità ed idoneità di queste materie scavate, essa ritenesse di sua convenienza, per evitare rimaneggiamenti o trasporti a suo carico, di ricorrere, in tutto o in parte, a cave di prestito.
7. Qualora una volta esauriti i materiali provenienti dagli scavi ritenuti idonei in base a quanto sopra detto, occorressero ulteriori quantitativi di materie per la formazione dei rilevati, l'Impresa potrà ricorrere al prelevamento di materie da cave di prestito, sempre che abbia preventivamente richiesto ed ottenuto l'autorizzazione da parte della Direzione dei Lavori.
8. E' fatto obbligo all'Impresa di indicare le cave, dalle quali essa intende prelevare i materiali costituenti i rilevati, alla Direzione dei Lavori che si riserva la facoltà di fare analizzare tali materiali dal Centro Sperimentale dell'ANAS di Cesano (Roma) o presso altri Laboratori ufficiali ma sempre a spese dell'Impresa. Solo dopo che vi sarà l'assenso della Direzione dei Lavori per l'utilizzazione della cava, l'Impresa è autorizzata a sfruttare la cava per il prelievo dei materiali da portare in rilevato. L'accettazione della cava da parte della Direzione dei Lavori non esime l'Impresa dall'assoggettarsi in ogni periodo di tempo all'esame delle materie che dovranno corrispondere sempre a quelle di prescrizione e pertanto, ove la cava in seguito non si dimostrasse capace di produrre materiale idoneo per una determinata lavorazione, essa non potrà più essere coltivata.
9. Per quanto riguarda le cave di prestito l'Impresa, dopo aver ottenuto la necessaria autorizzazione da parte degli Enti preposti alla tutela del territorio, è tenuta a corrispondere le relative indennità ai proprietari di tali cave e a provvedere a proprie spese al sicuro e facile deflusso delle acque che si raccogliessero nelle cave stesse, evitando nocivi ristagni e danni alle proprietà circostanti e sistemando convenientemente le relative scarpate, in osservanza anche di quanto è prescritto dall'art. 202 del T.U. delle leggi sanitarie 27 luglio 1934, n. 1265 e dalle successive modifiche; dal T.U. delle leggi sulla bonifica dei terreni paludosi 30 dicembre 1923, n. 3267, successivamente assorbito dal testo delle norme sulla Bonifica Integrale approvato con R.D. 13 febbraio 1933, n. 215 e successive modifiche.
10. Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere messo in opera a strati di uniforme spessore, non eccedente cm 50.
11. Il materiale dei rilevati potrà essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della Direzione dei Lavori, da non pregiudicare la buona riuscita del lavoro.
12. L'inclinazione da dare alle scarpate sarà quella di cui alle sezioni di norma allegate al progetto.
13. Man mano che si procede alla formazione dei rilevati, le relative scarpate saranno rivestite con materiale ricco di *humus* dello spessore non superiore a cm 50 proveniente o dalle operazioni di scoticamento del piano di posa dei rilevati stessi, o da cave di prestito, ed il rivestimento dovrà essere eseguito a cordoli orizzontali e da costiparsi con mezzi idonei in modo da assicurare una superficie regolare. Inoltre le scarpate saranno perfettamente configurate e regolarizzate procedendo altresì alla perfetta profilatura dei cigli.

14. Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a sue spese i lavori di ricarica, rinnovando, ove occorre, anche la sovrastruttura stradale.
15. Qualora si dovessero costruire dei rilevati non stradali (argini di contenimento), i materiali provenienti da cave di prestito potranno essere solo dei tipi A6, A7. Restano ferme le precedenti disposizioni sulla compattazione.
16. In alcuni casi la D.L. potrà, al fine di migliorare la stabilità del corpo stradale, ordinare la fornitura e la posa in opera di teli «geotessili» in strisce contigue opportunamente sovrapposte nei bordi per almeno cm 40. Le caratteristiche di tale telo saranno conformi a quelle di cui al punto w dell'art.1 «Qualità e provenienza dei materiali» tenendo presente che per tale caso particolare la resistenza a trazione del telo non dovrà essere inferiore a 1200 N/5 cm.

Il rilevato per tutta la sua altezza dovrà presentare i requisiti di densità riferita alla densità massima secca AASHO modificata non inferiore al 90% negli strati inferiori ed al 95% in quello superiore (ultimi 30 cm).

Inoltre per tale ultimo strato, che costituirà il piano di posa della fondazione stradale, dovrà ottenersi un modulo di compressibilità M_E definito dalle Norme Svizzere (SNV 670317), il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo di carico compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm², non dovrà essere inferiore a 60 N/mm².

f. Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento si intendono quelli occorrenti per l'apertura della sede stradale, piazzali ed opere accessorie, quali ad esempio: gli scavi per tratti stradali in trincea, per lavori di spianamento del terreno, per taglio delle scarpate delle trincee o dei rilevati, per formazione ed approfondimento di piani di posa dei rilevati, di cunette, cunettoni, fossi e canali, nonché quelli per impianto di opere d'arte praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del piano di campagna lungo il perimetro di scavo e lateralmente aperti almeno da una parte.

Questo piano sarà determinato con riferimento all'intera area di fondazione dell'opera. Ai fini di questa determinazione, la Direzione dei Lavori, per fondazione di estensione notevole, si riserva la facoltà insindacabile di suddividere l'intera area in più parti.

L'esecuzione degli scavi di sbancamento può essere richiesta dalla Direzione dei Lavori anche a campioni di qualsiasi tratta senza che l'Impresa possa pretendere, per ciò, alcun compenso o maggiorazione del relativo prezzo di elenco.

g. Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione si intendono quelli relativi all'impianto di opere murarie e che risultino al di sotto del piano di sbancamento, chiusi tra pareti verticali riproducenti il perimetro della fondazione dell'opera. Gli scavi occorrenti per la fondazione delle opere d'arte saranno spinti fino al piano che sarà stabilito dalla Direzione Lavori. Il piano di fondazione sarà perfettamente orizzontale o sagomato a gradini con leggera pendenza verso monte per quelle opere che cadono sopra falde inclinate.

Anche nei casi di fondazioni su strati rocciosi questi ultimi debbono essere convenientemente spianati a gradino, come sopra. Gli scavi di fondazione comunque eseguiti saranno considerati a pareti verticali e l'Impresa dovrà, all'occorrenza, sostenerli con convenienti sbatacchiature, compensate nel relativo prezzo dello scavo, restando a suo carico ogni danno alle persone, alle cose e all'opera, per smottamenti o franamenti del cavo. Nel caso di franamento dei cavi, è a carico dell'Impresa procedere al ripristino senza diritto a compensi. Dovrà essere cura dell'Impresa eseguire le armature dei casseri di fondazione con la maggiore precisione, adoperando materiale di buona qualità e di ottime condizioni, di sezione adeguata agli sforzi cui verrà sottoposta l'armatura stessa ed adottare infine ogni precauzione ed accorgimento, affinché l'armatura dei cavi riesca la più robusta e quindi la più resistente, sia nell'interesse della riuscita del lavoro sia per la sicurezza degli operai adibiti allo scavo. L'impresa è quindi l'unica responsabile dei danni che potessero avvenire alle persone ed ai lavori per deficienza od irrazionalità delle armature; è escluso in ogni caso l'uso delle mine. Gli scavi potranno, però, anche essere eseguiti con pareti a scarpa, ove l'Impresa lo ritenga di sua convenienza. In questo caso non sarà compensato il maggior scavo oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese, al riempimento, con materiale adatto, dei vuoti rimasti intorno alla fondazione dell'opera.

Sono considerati come scavi di fondazione subacquei soltanto quelli eseguiti a profondità maggiore di m 0,20 (centimetri venti) sotto il livello costante a cui si stabiliscono naturalmente le acque filtranti nei cavi di fondazione.

Ogni qualvolta si troverà acqua nei cavi di fondazione in misura superiore a quella suddetta, l'Appaltatore dovrà provvedere mediante pompe, canali fagutori, ture, o con qualsiasi mezzo che ravvisasse più opportuno o conveniente, ai necessari aggotamenti, che saranno compensati a parte ove non sia previsto il prezzo di elenco relativo a scavi subacquei. Ove non sia previsto il prezzo di elenco relativo agli scavi subacquei, l'appaltatore non potrà comunque richiedere maggiori compensi intendendosi i prezzi formulati in gara d'appalto comprensivi dei maggiori oneri necessari ad effettuare gli scavi subacquei. In tale prezzo

si intende contrattualmente compreso l'onere per l'Impresa dell'aggottamento dell'acqua durante la costruzione della fondazione in modo che questa avvenga all'asciutto.

L'Impresa sarà tenuta ad evitare la raccolta dell'acqua proveniente dall'esterno nei cavi di fondazione; ove ciò si verificasse resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggottamenti. Nella costruzione dei ponti è necessario che l'Impresa provveda, fin dall'inizio dei lavori, ad un adeguato impianto di pompaggio, che, opportunamente graduato nella potenza dei gruppi impiegati, dovrà servire all'esaurimento dell'acqua di filtrazione dall'alveo dei fiumi o canali o a un impianto di abbassamento della falda freatica tipo well-point. Naturalmente tale impianto idrovoro o well-point, che converrà sia suddiviso in più gruppi per far fronte alle esigenze corrispondenti alle varie profondità di scavo, dovrà essere montato su apposita incastellatura che permetta lo spostamento dei gruppi, l'abbassamento dei tubi di aspirazione ed ogni altra manovra inerente al servizio di pompaggio. L'Impresa, per ogni cantiere, dovrà provvedere a sue spese al necessario allacciamento dell'impianto nonché alla fornitura ed al trasporto sul lavoro dell'occorrente energia elettrica, sempre quando l'Impresa stessa non abbia la possibilità e convenienza di servirsi di altra forza motrice. L'impianto dovrà essere corredato, a norma delle vigenti disposizioni in materia di prevenzione degli infortuni, dei necessari dispositivi di sicurezza restando l'Amministrazione appaltante ed il proprio personale sollevati ed indenni da ogni responsabilità circa le conseguenze derivate dalle condizioni dell'impianto stesso.

Per gli scavi di fondazione si applicheranno le norme previste dal D.M. 11 marzo 1988 (S.O. alla G.U. n. 127 dell'1/6/1988).

h. Interventi di bonifica di terreno torboso

L'intervento di bonifica di uno strato di terreno torboso interessato dalla falda freatica e avente uno spessore massimo di 5.00÷6.00 m dovrà essere effettuato nel seguente modo:

- a) Esecuzione dello scavo generale per l'asportazione degli strati di terreno argilloso-torboso. Tale scavo si dovrà approfondire, ove necessario, fino ad una quota di circa -5.00÷6.00 m da p.c. Gli escavatori dovranno eseguire l'asportazione degli strati di terreno da bonificare arretrando lungo la direzione dell'asse stradale. In rapida successione, limitando al massimo i tempi di attesa con gli scavi aperti, si dovrà procedere inoltre con le operazioni di riempimento che si dovranno arrestare non appena verrà raggiunta una quota di 20÷30 cm superiore alla superficie statica della falda;
- b) Le scarpate dello scavo subacqueo potranno mantenere provvisoriamente una pendenza pari a circa 2 verticale su 3 orizzontale.
- c) La prima fase del riempimento di cui al punto a), per profondità superiori a 3.00 m, dovrà essere eseguita utilizzando esclusivamente materiali di risulta provenienti dalle cave e dalla lavorazione di materiali rocciosi duri (tipo porfidi, graniti, trachiti, marmi, ecc.) di pezzatura grossolana ma comunque non superiore a 20 cm, senza presenza di materiale fine (passante al setaccio 200);
- d) La seconda fase del riempimento di cui al punto a), dovrà essere eseguita utilizzando materiali prevalentemente sabbioso-ghiaiosi, naturali di cava o ottenuti per vagliatura, caratterizzati da una percentuale di fine (passante al setaccio 200) inferiore al 5% e da una presenza di ghiaia e ciottoli preferibilmente variabile tra il 20% e il 50% con dimensione massima dei ciottoli di 10 cm. E' accettabile comunque una percentuale di ghiaia fino al 75% purché sia comunque assicurata una percentuale di fini inferiore al 5%.
- e) La compattazione di questo primo strato di riempimento dovrà avvenire con un rullo vibrante di peso pari ad almeno 15 t sul singolo tamburo. Il numero delle passate non dovrà essere inferiore a 10 e comunque sarà definito in sito sulla base dei risultati delle prove di controllo descritte ai punti successivi;
- f) Prima della stesa dei successivi strati di rilevato si dovrà procedere al controllo della messa in opera del riempimento mediante l'esecuzione di prove penetrometriche statiche (CPT) e/o dinamiche (DP). Le verticali di indagine dovranno risultare in numero non minore di 3 ogni 100 m, salvo ulteriori prescrizioni, dopo aver visualizzato il materiale di riempimento e le attrezzature di prova, la resistenza alla punta qc delle prove CPT non dovrà essere inferiore a 4 MPa ed il corrispondente numero di colpi per 30 cm (Ndp) delle prove DP non dovrà essere inferiore a 10. Si suggerisce di utilizzare esclusivamente prove DP nel caso in cui il contenuto di ghiaia del materiale di riempimento sia superiore al 20%.

i. Precauzioni per l'uso delle mine

Per le mine che occorressero alla esecuzione degli scavi, l'Appaltatore dovrà osservare tutte le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti in vigore. Oltre a ciò l'Appaltatore è in obbligo di prendere tutte le precauzioni speciali e necessarie per evitare alle persone ed alle cose in genere ogni danno, delle cui conseguenze egli è sempre ed in ogni caso responsabile. Le mine che dovranno usarsi in vicinanza di strade o di luoghi abitati o di condutture aeree di ogni genere, debbono essere riparate con fascine o legnami, in modo da impedire che le materie lanciate a distanza possano recare danno di qualsiasi specie. Al momento dell'accensione i passanti debbono essere fermati ad una distanza conveniente, in relazione all'entità della mina, da guardiani muniti di bandiere e segnali rossi e prima dell'accensione deve essere dato ripetuto avviso acustico, attendendo per incominciare l'operazione che sia accertato che tutte le persone e gli operai siano posti al sicuro.

ART. 4 - MALTE

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione delle malte ed i rapporti di miscela, corrisponderanno alle prescrizioni delle voci dell'Elenco Prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione dei Lavori. La resistenza alla penetrazione delle malte deve soddisfare alle Norme UNI 7927-78.

Di norma, le malte per muratura di mattoni saranno dosate con Kg 400 di cemento per m³ di sabbia e passate al setaccio ad evitare che i giunti tra i mattoni siano troppo ampi; le malte per muratura di pietrame saranno dosate con Kg 350 di cemento per m³ di sabbia; quelle per intonaci, con Kg 400 di cemento per m³ di sabbia e così pure quelle per la stuccatura dei paramenti delle murature.

Il dosaggio dei materiali e dei leganti verrà effettuato con mezzi meccanici suscettibili di esatta misurazione e controllo che l'Impresa dovrà fornire e mantenere efficienti a sua cura e spese.

Gli impasti verranno preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato; gli impasti residui che non avessero immediato impiego saranno portati a rifiuto.

ART. 5 - CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI E ARMATI (NORMALI E PRECOMPRESSI)

a. Caratteristiche principali dei materiali

1. Prescrizioni di categoria

Per quanto riguarda la fornitura e la posa in opera dei materiali necessari alla realizzazione di manufatti ed opere d'arte, l'Appaltatore dovrà garantire la completa rispondenza a tutta la Normativa vigente (Leggi, Decreti, norme UNI-EN, ecc.) ed in particolare al D.M. 14/01/2008 Norme tecniche per le costruzioni.

2. Generalità

Le forniture saranno riconosciute ogni qualvolta verranno richiesti i soli materiali necessari, all'esecuzione dei lavori, con esclusione di tutte le prestazioni inerenti la messa in opera. Nei prezzi di tutte le forniture si intende sempre compreso il trasporto e la consegna dei materiali, franchi da ogni spesa, a piè d'opera sul cantiere di lavoro, in ogni zona del territorio comunale, entro una distanza media di m.100 dal punto d'impiego.

Con la precisazione che, all'interno di tale distanza, ogni eventuale necessario spostamento delle forniture, per qualsiasi motivo o disposizione avvengano, sono compensate nel prezzo di applicazione o di posa in opera. L'Appaltatore dovrà fornire tutti i materiali di prima qualità, delle dimensioni, peso, numero, specie e lavorazione indicati nell'elenco prezzi e relativa descrizione e dovranno giungere in cantiere solo durante le ore di lavoro in modo che possano essere misurati in contraddittorio con i tecnici dell'Amministrazione appaltante addetti alla misurazione e contabilità dei lavori.

b. Manufatti ed opere d'arte

1. Inerti

Inerti di cava

In relazione alla provenienza si distinguono in:

- sabbia ghiaietta e ghiaia vivi (ai letti di fiume);
- sabbia ghiaietta e ghiaia naturali (da cave subacquee od all'asciutto).

Gli inerti debbono risultare bene assortiti in grossezza e costituiti da grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta e gessosa. La sabbia deve essere scricchiolante alla mano, non contenere materie organiche melmose o comunque dannose; deve essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare le materie nocive.

La ghiaia ed il ghiaietto debbono essere ben assortiti formati da elementi resistenti e non gelivi, scevri da sostanze estranee, da parti friabili o terrose, e comunque dannose.

Modalità di misura e di valutazione: gli inerti verranno valutati a metro cubo, o come diversamente indicato nell'elenco prezzi.

2. Leganti

Calci aeree

La fornitura e l'impiego delle calce aeree devono uniformarsi alle prescrizioni della Normativa vigente. La calce dolce sarà di recente cottura, non dovrà contenere più del 4% di umidità, né più dell'8% di altre materie che non siano ossido di calcio. Spenta con acqua dovrà completamente trasformarsi in grassello.

Le calce in polvere dovranno provenire dallo spegnimento totale di ottime calce in zolle, attuato in stabilimenti specializzati. La polvere dovrà essere fina, omogenea e secca. La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla in luoghi asciutti e bene riparati umidità. Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o muratura, mantenendola coperta. La calce destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego; quella destinata alle murature almeno 15 giorni.

Calci idrauliche

La fornitura e l'impiego delle calce idrauliche deve uniformarsi alle prescrizioni della Normativa vigente.

Le calce dovranno provenire dalle migliori fornaci, saranno di recente cottura, colore uniforme non bruciate né vitree. Saranno rifiutati tutti quei sacchi il cui contenuto contenga grumi o parti avariate o comunque dia segni di aver subito l'azione umidità.

Le calce idrauliche si distinguono con la seguente nomenclatura e caratteristiche:

- calce idraulica naturale od artificiale in polvere;
- calce eminentemente idraulica od artificiale in polvere.

Le calce idrauliche dovranno essere conservate a secco, al riparo dalle piogge, su pavimenti in legno o cemento.

Cementi

La fornitura e l'impiego degli agglomerati cementizi debbono soddisfare la Normativa vigente.

Il cemento bianco deve avere le caratteristiche del cemento normale classe 325.

Il cemento bianco ad alta resistenza deve avere tutte le caratteristiche del cemento ad alta resistenza classe 425. E' facoltà del Direttore dei Lavori di rifiutare le partite di cemento che contengono grumi o parti avariate.

Modalità di misura e di valutazione: i leganti verranno valutati a peso (q.le), ed in base alle caratteristiche espresse, comunque secondo quanto indicato nei corrispondenti articoli dell'Elenco Prezzi.

3. Acciaio tondo per c.a.

L'acciaio tondo per c.a. dovrà avere le caratteristiche previste dalla Normativa vigente.

Modalità di misura e di valutazione: l'acciaio per c.a. verrà valutato in base ai tipi, a peso.

4. Impasti, malte e calcestruzzi

Gli impasti, le malte ed i calcestruzzi preconfezionati, dovranno essere forniti nei dosaggi e con le caratteristiche richieste dagli elaborati esecutivi, in ottemperanza alla Normativa vigente.

Modalità di misura e di valutazione: gli impasti, le malte ed i calcestruzzi, verranno valutati a metro cubo.

c. Caratteristiche delle opere compiute

1. Generalità

Per opere compiute, si intendono tutti i lavori dati "finiti", riguardanti la fornitura dei materiali e relativa posa, o la sola posa, compreso le attrezzature ed i mezzi per dare i lavori completi ed eseguiti a perfetta regola d'arte.

Nell'esecuzione delle opere, l'Appaltatore dovrà attenersi alla Normativa vigente, relativa alle varie categorie di lavori, ed a tutte le successive modificazioni ed integrazioni che avessero a verificarsi durante il corso dell'appalto

2. Strutture in c.a.

Strutture in c.a.

Le strutture di cui alle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008 e alla Legge 5.11.1971 n.1086, inerenti alle opere oggetto dell'appalto, saranno eseguite in base ad una relazione di calcolo e relativo progetto esecutivo, redatto da un tecnico iscritto all'Ordine Professionale di appartenenza.

Detti elaborati, qualora non forniti dall'Amministrazione in sede di appalto, dovranno essere presentati alla D.L., da parte dell'Appaltatore a sua cura e spese, entro il termine prescritto; l'Appaltatore inoltre, nella fase esecutiva, è tenuto ad osservare le prescrizioni previste dal progettista e dalla Normativa vigente. Gli eventuali controlli od ispezioni sia sui materiali e sia sulla loro messa in opera, condotti dalla D.L., non esonerano l'Appaltatore dalle responsabilità di Legge derivategli e dalle pattuizioni contrattuali stabilite, egli rimane in ogni modo l'unico e completo responsabile.

Nei manufatti in c.a., dopo il disarmo e quando occorra, la superficie dovrà essere regolarizzata con malta cementizia previa lavatura e pulitura, nei manufatti in ferro, su indicazione della D.L. dovranno essere effettuati gli adeguati trattamenti antiruggine ed ignifughi, che verranno contabilizzati a parte.

Modalità di misura e di valutazione

- Conglomerato: il conglomerato per le opere in c.a. di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo. L'acciaio di armamento ed i casseri saranno contabilizzati a parte. Nei prezzi di conglomerati armati sono compresi e compensati tutti gli oneri e gli obblighi previsti, sia per la buona esecuzione sia per la pulitura, lavatura e regolarizzazione della superficie.
- Acciaio di armatura: i prezzi dell'acciaio per c.a. sono comprensivi della sagomatura, legatura, lo sfrido e la posa entro le casseforme, ove vengano utilizzate, o nei cavi di fondazione.
- Casseforme: la valutazione delle casseforme dovrà essere effettuata a metro quadro per le sole parti a contatto con i getti. I prezzi si ritengono comprensivi delle opere di presidio, disarmo, sfrido, chioderia, filo di ferro ed il trattamento interno delle pareti per facilitarne il distacco.
- Strutture in acciaio: nell'esecuzione delle strutture in acciaio si ritengono compensati nel prezzo gli oneri relativi alle forature ed bullonature (compresi bulloni, dadi e piastre), delle saldature elettriche, degli elettrodi e del consumo dell'energia elettrica. Qualora venissero richiesti i trattamenti antiruggine ed ignifughi dovranno essere contabilizzati a parte come dagli articoli indicati nel Elenco Prezzi.

3. Opere da carpentiere

L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto al D.L., prima dell'approvvigionamento, la provenienza dei materiali, in modo tale da consentire i controlli, anche nell'officina di lavorazione, secondo quanto prescritto dalla CNR-UNI 10011/88, dalle norme UNI e da altre norme eventualmente interessanti i materiali di progetto.

La D.L. si riserva il diritto di far eseguire un premontaggio in officina per quelle strutture o parti di esse che riterrà opportuno, procedendo all'accettazione provvisoria dei materiali entro 10 giorni dalla comunicazione dell'Appaltatore di ultimazione dei vari elementi. Prima del collaudo finale l'Appaltatore dovrà presentare una relazione dell'I.I.S. (o del R.I.N.A.) che accerti i controlli effettuati in corso d'opera sulle saldature e le relative modalità e strumentazioni. Durante le varie fasi, dal carico, al trasporto, scarico deposito, sollevamento, e montaggio, si dovrà avere la massima cura, affinché non vengano superati i valori di sollecitazione, sia generali sia locali, indotti dalle varie operazioni rispetto a quelli verificati nel progetto per ciascuna singola fase, ad evitare deformazioni che possano complicare le operazioni finali di messa in opera. Particolari cautele saranno attuate ad evitare effetti deformativi dovuti al contatto delle funi e apparecchi di sollevamento. Le controfrecce da applicare alle strutture a travata andranno eseguite secondo le tolleranze di progetto.

I fori che risultino disassati andranno alesati, e qualora il diametro del foro risulti superiore anche alla tolleranza di cui alla CNR-UNI 10011/88, si avrà cura di impiegare un bullone di diametro superiore. Nei collegamenti in cui l'attrito contribuisce alla resistenza di calcolo dell'elemento strutturale si prescrive la sabbiatura a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione.

Nelle unioni bullonate l'Appaltatore effettuerà un controllo di serraggio sul 10% del numero dei bulloni alla presenza del Direttore dei Lavori.

Verniciature e protezioni

Tutte le strutture in acciaio andranno protette contro la corrosione mediante zincatura come anzidetto ovvero mediante un ciclo di verniciatura, previa spazzolatura meccanica o sabbiatura di tutte le superfici, fino ad eliminazione di tutte le parti ossidate. Un ciclo di verniciatura sarà costituito da un minimo di tre strati di prodotti vernicianti mono o bicomponenti indurenti per filmazione chimica e filmazione fisica. Per la protezione dal rischio di incendi si potranno utilizzare rivestimenti in cartongesso o trattamenti con vernici intumescenti protettive che garantiranno una resistenza al fuoco pari a R 60.

Apparecchi d'appoggio

Il progetto degli apparecchi di appoggio dovrà contenere: il calcolo delle escursioni e delle rotazioni, indicando un congruo franco di sicurezza, ed esponendo separatamente il contributo dovuto ai carichi permanenti e accidentali, alle variazioni termiche, alle deformazioni viscosse e al ritiro del calcestruzzo; la verifica statica dei singoli elementi e l'indicazione dei materiali, con riferimento alle norme UNI, nonché le reazioni di vincolo che l'apparecchio dovrà sopportare.

Tutti i materiali da impiegare dovranno essere accettati, prima delle lavorazioni, dal D.L., il quale potrà svolgere controlli anche in officina. Prima della posa in opera l'Appaltatore dovrà tracciare gli assi di riferimento e la livellazione dei piani di appoggio, rettificando le differenze con malta di cemento additivata con resina epossidica.

Modalità di misura e di valutazione

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinata prima della loro posa in opera per le opere in ferro nero normale, mentre per le opere in ferro zincato il peso dovrà essere dedotto del 15%.

I trattamenti di sabbiatura, zincatura, e verniciatura, con esclusione della verniciatura a due mani di antiruggine e quelli inerenti i serramenti, verranno compensati a parte.

I serramenti verranno valutati in ferro a doppio T o con qualsiasi altro profilo, vale quanto disposto nelle modalità di misura e valutazione alla voce "Strutture".

ART. 6 - ACCIAI PER C.A. E C.A.P.

Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. dovranno corrispondere: - ai tipi ed alle caratteristiche stabilite: dal D.M. 14 gennaio 2008 .

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dallo stesso D.M. 14 gennaio 2008.

L'unità di collaudo per acciai in barre tonde lisce e in barre ad aderenza migliorata è costituita dalla partita di 25 t. max; ogni partita minore di 25 t. 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 t., spedito in un'unica volta, e composto da prodotti aventi grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione).

I prodotti provenienti dall'estero saranno considerati controllati in stabilimento, qualora rispettino la stessa procedura prevista per i prodotti nazionali di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Gli acciai provenienti da stabilimenti di produzione dei Paesi della CEE dovranno osservare quanto disposto per essi dal D.M. 14 gennaio 2008.

ART. 7 - CASSEFORME, ARMATURE E CENTINATURE

I casseri dovranno essere formati con tavole o pannelli di legno o con piastre metalliche la cui superficie, per facilitare il distacco dovrà essere convenientemente trattata mediante i più appropriati prodotti.

I casseri dovranno essere sufficientemente stagni, affinché, il costipamento per vibrazione non provochi la perdita di quantità apprezzabili di calcestruzzo.

Dovranno inoltre essere adottate tutte le precauzioni necessarie affinché, i casseri non impediscano il ritiro del conglomerato provocando la fessurazione prima del disarmo.

I casseri e relative armature dovranno essere sufficientemente rigidi per resistere, senza apprezzabili deformazioni, alla vibratura o battitura del conglomerato ed agli altri sforzi che i casseri e le armature dovessero sopportare durante l'esecuzione dei lavori.

Le casseforme inerenti la costruzione di solai dovranno essere perfettamente rettilinee ed opportunamente puntellate da rompitratte di interasse e sezione appropriate al carico da sorreggere durante il getto del solaio.

ART. 8 - 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 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 sbatacchiature.

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 la 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.9 - PALIFICATE DI FONDAZIONE

a. Generalità

Resta inteso che la Direzione Lavori, a seguito delle risultanze di indagini geologiche e geotecniche da effettuare a norma della Legge n. 64 del 2 febbraio 1974 e del D.M. 11 marzo 1988 (S.O. alla G.U. n. 127 dell' 1.06.1988), ha facoltà di determinare numero, lunghezza, diametro e tipo dei pali stessi e l'Impresa non potrà accampare alcun pretesto o pretendere compensi di sorta per le eventuali variazioni.

b. Tipi di pali

Pali di legno

Le palificate in legno dovranno essere eseguite con pali di essenza forte (quercia, rovere, larice rosso, pino rosso, ontano, castagno) scortecciati, ben diritti, di taglio fresco, congruati alla superficie ed esenti da carie. Il loro diametro sarà misurato a metà della lunghezza. La parte inferiore del palo sarà sagomata a punta e, ove prescritto, munita di cuspidi in ferro, con o senza punta di acciaio, secondo campione che la Direzione dei Lavori avrà approvato. Prima di procedere all'approvazione della palificata la Direzione dei Lavori potrà richiedere all'Impresa l'infissione di uno o più pali allo scopo di determinare, in base al rifiuto, la capacità portante; le infissioni di prova verranno compensate secondo il prezzo d'elenco. I pali, salvo diverse prescrizioni, verranno affondati verticalmente nella posizione stabilita in progetto; ogni palo che si spezzasse o deviasse durante l'infissione dovrà essere, a richiesta della Direzione dei Lavori, tagliato o asportato e sostituito da altro idoneo, a cura e spese dell'impresa. Durante la battitura la testa dei pali dovrà essere munita di anello di ferro (ghiera) che impedisca ogni spezzatura o guasto. I pali dovranno essere battuti a rifiuto con maglio di potenza adeguata. Il rifiuto si intenderà raggiunto quando l'affondamento prodotto da un determinato numero di colpi del maglio (volata), cadente successivamente dalla stessa altezza, non supererà il limite stabilito in relazione alla resistenza che il palo deve offrire. Le ultime volate dovranno sempre essere battute in presenza di un incaricato della Direzione dei Lavori, ne' l'impresa potrà in alcun caso recidere il palo senza averne avuto autorizzazione. In uno speciale registro tenuto dalla Direzione dei Lavori, che verrà firmato giornalmente da un incaricato dell'Impresa, sarà annotata, giuste le constatazioni da eseguirsi in contraddittorio, la profondità raggiunta da ogni singolo palo, il rifiuto presentato dallo stesso e quindi il carico che ogni palo può sostenere. L'Impresa è obbligata a mettere in opera tanti battipali, quanti ne permetterà lo spazio disponibile e quanti ne potrà esigere una buona e sollecita esecuzione dei lavori. Quando la testa dei pali debba essere spinta sotto acqua, il Direttore dei Lavori può permettere l'uso di un contropalo di conveniente lunghezza e diametro, munito di perno di ferro per la sua temporanea unione col palo che deve essere infisso.

Pali prefabbricati in c.a.

La Direzione dei Lavori, in applicazione del D.M. 11 marzo 1988 (S.O. alla G.U. n. 127 dell'1.6.1988) darà il benestare al tipo e lunghezza dei pali da adottare, solo dopo l'infissione di uno o più pali di saggio, allo scopo di determinare la capacità portante; l'onere di queste infissioni di saggio è stato tenuto in conto nella determinazione dei prezzi di elenco; sarà opportuno, in generale, che la posizione dei pali di saggio coincida con quella dei pali definitivi. I pali verranno numerati, così come sulla pianta di dettaglio delle fondazioni; ogni palo che si spezzasse o deviasse durante l'infissione, sarà demolito oppure asportato, e sostituito da altro, a cura e spese dell'Impresa, che non verrà compensata per il palo inutilizzato. Il rifiuto si intenderà raggiunto quando l'affondamento, prodotto da un determinato numero di colpi di maglio (volata) cadenti successivamente dalla stessa quota, non superi il limite stabilito a seguito della infissione dei pali di saggio, in relazione alla resistenza che il palo deve offrire; a tale fine le ultime volate saranno battute in presenza di un incaricato della Direzione dei Lavori, ne' l'Impresa è autorizzata, in alcun caso, a recidere il palo senza averne avuto autorizzazione. Le constatazioni, in contraddittorio, la profondità raggiunta da ciascun palo, ed il rifiuto relativo, saranno annotati, con numero relativo, in un registro che verrà firmato giornalmente dall'Impresa e dalla Direzione dei Lavori, e conservato a cura di quest'ultima per essere allegato agli atti da inviare al Collaudatore.

Pali trivellati a piccolo e grande diametro

Per le palificate eseguite con pali trivellati si procederà all'infissione del tuboforma mediante asportazione del terreno; raggiunta la profondità necessaria, dovrà essere asportata l'acqua e la melma esistente nel

cavo. Messa in opera l'eventuale gabbia metallica, si procederà al getto ed al costipamento del conglomerato cementizio con sistemi in uso e brevettati riconosciuti idonei dalla D.L. e adeguati alla richiesta portanza del palo. Il conglomerato cementizio con R_{ck} maggiore od uguale a 25 N/mm^2 dovrà essere confezionato con idonei inerti di appropriata granulometria previamente approvata dalla D.L. e dovrà risultare di classe non inferiore a 250. In particolare per i pali a grande diametro, i getti andranno eseguiti con accorgimenti che garantiscono la massima sicurezza contro i pericoli di decantazione del conglomerato o di taglio del palo. L'introduzione del calcestruzzo avverrà pertanto mediante benna munita di valvola automatica all'estremità inferiore e con le modalità di cui al precedente punto ("Pali speciali in conglomerato cementizio costruiti in opera"); oppure adottando sistemi di tipo "prepakt", o simili; in tal caso l'estremità inferiore della tubazione di mandata sarà mantenuta costantemente immersa entro la massa di calcestruzzo fresco per almeno 2 metri, onde evitare fenomeni di disinnescio. Viene inoltre precisata la necessità assoluta che la rasatura delle teste dei pali sia eseguita fino alla completa eliminazione di tutti i tratti in cui le caratteristiche del conglomerato non rispondano a quelle previste. In tal caso è onere dell'Impresa procedere al prolungamento del palo sino alla quota di sottopinto.

Pali a grande diametro con impiego di fanghi bentonitici

Per i pali a grande diametro realizzati con l'impiego di fanghi bentonitici e senza l'uso di tuboforma, lo scavo dovrà eseguirsi esclusivamente con apposita attrezzatura a rotazione o a roto-percussione a seconda della natura del terreno.

Per ciò che riguarda le modalità di getto del conglomerato, la rasatura delle teste dei pali, ecc., vale quanto prescritto al precedente paragrafo ("Pali a piccolo e grande diametro, trivellati").

c. Prova di carico

Le prove di carico saranno effettuate con le modalità di cui al punto C.5.5. del D.M. 11 marzo 1988 (pubblicato sul S.O. alla G.U. n. 127 dell' 1.6.1988). Il numero dei pali da sottoporre a prova sarà 1 ogni 50 pali, o frazione di 50. Poiché tali prove hanno la finalità di determinare il carico limite del complesso palo-terreno, esse vanno spinte fino a quel valore del carico per il quale si raggiunge la condizione di rottura del terreno. Ove ciò non sia possibile, la prova deve essere eseguita fino ad un carico pari ad almeno 2,5 volte il carico di esercizio. Per manufatti interessanti impianti ferroviari, il carico di prova sarà pari a 2,5 volte il carico di esercizio con coefficiente di sicurezza superiore a 2,5. La D.L. dovrà in contraddittorio con l'Impresa, stabilire in anticipo su quali pali operare la prova di carico, ai fini dei controlli esecutivi. Per nessun motivo il palo potrà essere caricato prima dell'inizio della prova; questa potrà essere effettuata solo quando sia trascorso il tempo sufficiente perché il palo ed il plinto abbiano raggiunto la stagionatura prescritta. Sul palo verrà costruito un plinto rovescio di calcestruzzo armato, avente la superficie superiore ben piantata e coassiale con il palo, sulla quale verrà posata una piastra di ferro di spessore adeguato; un martinetto di portata adeguata verrà posto tra detta piastra ed il carico di contrasto. Il carico di contrasto potrà essere realizzato con un cassone zavorrato, oppure con putrelle, rotaie, cubi di conglomerato cementizio od altro materiale di peso facilmente determinabile. Se invece la prova verrà realizzata utilizzando pali di reazione, dovranno essere costruiti fuori opera pali a perdere, e si fa divieto assoluto di utilizzare, per detta prova, i pali costituenti la fondazione dell'opera. Inoltre i pali di reazione dovranno essere realizzati a distanza tale da non influenzare la fondazione dell'opera. Il carico di contrasto supererà del 20% il carico di prova, affinché questo possa essere raggiunto, comunque, anche se l'incastellatura risultasse non centrata perfettamente rispetto al palo. Gli appoggi dell'incastellatura realizzata per l'esecuzione delle prove di carico saranno ampi e sufficientemente lontani dal palo di prova, ad evitare interferenze tra le tensioni provocate nel sottosuolo dal carico di contrasto e quelle provocate dal palo in prova. Il martinetto idraulico da impiegare dovrà consentire di mantenere invariata la pressione del fluido per il tempo necessario alla prova; il manometro avrà una scala sufficientemente ampia in relazione ai carichi da raggiungere. Il manometro ed i flessimetri verranno preventivamente tarati e sigillati presso un Laboratorio ufficiale, con relative curve di taratura. I flessimetri saranno sistemati a 120° , a conveniente distanza dall'asse del palo; essi avranno una corsa sufficientemente ampia in relazione agli eventuali cedimenti. I cedimenti del palo in prova saranno assunti pari alla media delle letture dei flessimetri. La Direzione dei Lavori si riserva, a prove di carico ultimate, di ricontrollare la taratura del manometro e dei flessimetri. Il carico finale verrà realizzato con incrementi successivi ed eguali. Nel caso che venga realizzata la prova con cassone di zavorra, l'equilibrio di questo dovrà essere mantenuto stabile anche in

prossimità del raggiungimento del carico massimo applicato. Le modalità di applicazione e durata del carico e così pure la successione dei cicli di carico e scarico saranno prescritte dalla Direzione dei Lavori. Di ciascuna prova dovrà essere redatto apposito verbale, controfirmato dalle parti, nel quale saranno riportati tra l'altro: data ed ora di ogni variazione del carico, le corrispondenti letture dei flessimetri ed il diagramma carichi-cedimenti.

d. Controlli esecutivi

L'Impresa, ai fini dell'accertamento della buona esecuzione dei pali, dovrà predisporre, ogni 50 pali con un minimo di n° 2 pali per ogni manufatto, quanto occorre per effettuare l'applicazione di metodi di accertamento indiretto (non distruttivo) quali l'ammettenza meccanica, ecc. presentando alla Direzione dei Lavori la documentazione relativa al metodo prescelto, onde ottenere la preventiva approvazione.

ART. 10 - SOVRASTRUTTURA STRADALE (STRATI DI FONDAZIONE, DI BASE, BINDER, USURA E TRATTAMENTI SUPERFICIALI)

In linea generale, salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori, la sagoma stradale per tratti in rettilineo sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto aventi pendenza trasversale del 2,5%, raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di m 0,50. Alle banchine sarà invece assegnata la pendenza trasversale del 2,50%. Per le sedi unidirezionali delle autostrade, nei tratti in rettilineo, si adotterà di norma la pendenza trasversale del 2%. Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con pendenza che la Direzione dei Lavori stabilirà in relazione al raggio della curva e con gli opportuni tronchi di transizione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettilinei o altre curve precedenti e seguenti. Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dalla Direzione dei Lavori, in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio. L'Impresa indicherà alla Direzione dei Lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono. La Direzione dei Lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, presso il Laboratorio del Centro Sperimentale Stradale dell'ANAS di Cesano (Roma) o presso altri Laboratori Ufficiali. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere. L'approvazione della Direzione dei Lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro. L'Impresa avrà cura di garantire la costanza nella massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera. Salvo che non sia diversamente disposto dagli articoli che seguono, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllata a mezzo di un regolo lungo m 4,50 disposto secondo due direzioni ortogonali; è ammessa una tolleranza in più o in meno del 3%, rispetto agli spessori di progetto, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente. La pavimentazione stradale sui ponti deve sottrarre alla usura ed alla diretta azione del traffico l'estradosso del ponte e gli strati di impermeabilizzazione su di esso disposti. Allo scopo di evitare frequenti rifacimenti, particolarmente onerosi sul ponte, tutta la pavimentazione, compresi i giunti e le altre opere accessorie, deve essere eseguita con materiali della migliore qualità e con la massima cura esecutiva.

a. Fondazione in misto cementato

Descrizione

Gli strati in misto cementato per fondazione o per base sono costituiti da un misto granulare di ghiaia (o pietrisco) e sabbia impastato con cemento e acqua in impianto centralizzato a produzione continua con dosatori a peso o a volume. Gli strati in oggetto avranno lo spessore che sarà prescritto dalla Direzione dei Lavori. Comunque si dovranno stendere strati il cui spessore finito non risulti superiore a 20 cm o inferiore a 10 cm.

Caratteristiche dei materiali da impiegarsi

Inerti

Saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava o di fiume con percentuale di frantumato complessivo compresa tra il 30% ed il 60% in peso sul totale degli inerti (la D.L. potrà permettere l'impiego di quantità di materiale frantumato superiore al limite stabilito, in questo caso la miscela dovrà essere tale da presentare le stesse resistenze a compressione ed a trazione a 7 giorni; questo risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela e/o la quantità di passante al setaccio 0,075 mm) aventi i seguenti requisiti:

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

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

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore o uguale al 30%;
- equivalente in sabbia compreso tra 30 e 60;
- indice di plasticità non determinabile (materiale non plastico)

L'Impresa, dopo avere eseguito prove in laboratorio, dovrà proporre alla Direzione dei Lavori la composizione da adottare e successivamente l'osservanza della granulometria dovrà essere assicurata con esami giornalieri. Verrà ammessa una tolleranza di $\pm 5\%$ fino al passante al crivello 5 e di $\pm 2\%$ per il passante al setaccio 2 e inferiori.

Legante

Verrà impiegato cemento di tipo normale (Portland, pozzolanico, d'alto forno). A titolo indicativo la percentuale di cemento in peso sarà compresa tra il 2,5% e il 3,5% sul peso degli inerti asciutti.

Acqua

Dovrà essere esente da impurità dannose, olii, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva. La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento con una variazione compresa entro $\pm 2\%$ del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze appresso indicate.

Miscela - Prove di laboratorio e in sito

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

Resistenza

Verrà eseguita la prova di resistenza a compressione ed a trazione sui provini cilindrici confezionati entro stampi CBR (CNR-UNI 10009) impiegati senza disco spaziatore (altezza 17,78 cm, diametro 15,24 cm, volume 3242 cm³); per il confezionamento dei provini gli stampi verranno muniti di collare di prolunga allo scopo di consentire il regolare costipamento dell'ultimo strato con la consueta eccedenza di circa 1 cm rispetto all'altezza dello stampo vero e proprio. Tale eccedenza dovrà essere eliminata, previa rimozione del collare suddetto e rasatura dello stampo, affinché l'altezza del provino risulti definitivamente di cm 17,78. La miscela di studio verrà preparata partendo da tutte le classi previste per gli inerti, mescolandole tra loro, con il cemento e l'acqua nei quantitativi necessari ad ogni singolo provino. Comunque prima di immettere la miscela negli stampi si opererà una vagliatura sul crivello UNI 25 mm (o setaccio ASTM 3/4") allontanando gli elementi trattenuti (di dimensione superiore a quella citata) con la sola pasta di cemento ad essi aderente. La miscela verrà costipata su 5 strati con il pestello e l'altezza di caduta di cui alla norma AASHTO T 180 e a 85 colpi per strato, in modo da ottenere una energia di costipamento pari a quella della prova citata (diametro pestello mm 50,8 peso pestello Kg 4,54, altezza di caduta cm 45,7). I provini dovranno essere estratti dallo stampo dopo 24 ore e portati successivamente a stagionatura per altri 6 giorni in ambiente umido (umidità relativa non inferiore al 90% e temperatura di circa 20°C); in caso di confezione in cantiere la stagionatura si farà in sabbia mantenuta umida. Operando ripetutamente nel modo suddetto, con impiego di percentuali in peso d'acqua diverse (sempre riferite alla miscela intera, compreso quanto eliminato per vagliatura sul crivello da 25 mm) potranno essere determinati i valori necessari al tracciamento dei diagrammi di studio. Lo stesso dicasi per le variazioni della percentuale di legante. I provini confezionati come sopra detto dovranno avere resistenze a compressione a 7 giorni non minori di 2,5 N/mm² e non superiori a 4,5 N/mm² ed a trazione secondo la prova "brasiliiana" non inferiore a 0,25 N/mm². (Questi valori per la compressione e la trazione devono essere ottenuti dalla media di 3 provini, se ciascuno dei singoli valori non si scosta dalla media stessa di $\pm 15\%$, altrimenti dalla media dei due restanti dopo aver scartato il valore anomalo). Da questi dati di laboratorio dovranno essere scelte la curva, la densità e le

resistenze di progetto da usare come riferimento nelle prove di controllo.

Preparazione

La miscela verrà confezionata in appositi impianti centralizzati con dosatori a peso o a volume. Gli impianti dovranno garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto. E' ammesso l'utilizzo di impianti mobili di miscelazione in situ purchè siano preventivamente garantite le medesime condizioni di uniformità della miscela ottenibili con un impianto centralizzato. La dosatura dovrà essere effettuata sulla base di un minimo di tre assortimenti, il controllo della stessa dovrà essere eseguito almeno ogni 1500 m³ di miscela.

Prova a trazione mediante la compressione di provini cilindrici posti orizzontalmente alla pressa. La resistenza a trazione viene calcolata secondo:

$$\sigma_2 = \frac{2 P}{\pi d h}$$

con: σ_2 = resistenza trazione in N/mm^2 ; P = carico di rottura in Kg; d = diametro del provino cilindrico in cm; h = altezza del provino cilindrico in cm.

Posa in opera

La miscela verrà stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla Direzione dei Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti. La stesa verrà eseguita impiegando finitrici vibranti. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegate le seguenti attrezzature:

- rullo a due ruote vibranti da 10 t per ruota o rullo con una sola ruota vibrante di peso non inferiore a 18 t;
- in alternativa, rullo gommato con pressione di gonfiaggio superiore a 5 atmosfere e carico di almeno 18 t.

Potranno essere impiegati in alternativa rulli misti, vibranti-gommati comunque tutti approvati dalla D.L., delle stesse caratteristiche sopra riportate. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento potranno essere verificate dalla D.L. su una stesa sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (Prova di costipamento). La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambientali inferiori a 0°C e superiori a 25°C ne' sotto pioggia. Potrà tuttavia essere consentita la stesa a temperature comprese tra i 25°C e i 30°C. In questo caso, però, sarà necessario proteggere da evaporazione la miscela durante il trasporto dall'impianto di miscelazione al luogo di impiego (ad esempio con teloni); sarà inoltre necessario provvedere ad abbondante bagnatura del piano di posa del misto cementato. Infine le operazioni di costipamento e di stesa dello strato di protezione con emulsione bituminosa dovranno essere eseguite immediatamente dopo la stesa della miscela. Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature di 15°C ÷ 18°C ed umidità relative del 50% circa; temperature superiori saranno ancora accettabili con umidità relative anch'esse crescenti; comunque è opportuno, anche per temperature inferiori alla media, che l'umidità relativa all'ambiente non scenda al di sotto del 15%, in quanto ciò potrebbe provocare ugualmente una eccessiva evaporazione del getto. Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non dovrà superare di norma 1 ÷ 2 ore per garantire la continuità della struttura. Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali di ripresa, che andranno protetti con fogli di polistirolo espanso (o materiale simile) conservati umidi. Il giunto di ripresa sarà ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola, e togliendo la tavola stessa al momento della ripresa del getto; se non si fa uso della tavola, sarà necessario, prima della ripresa del getto, provvedere a tagliare l'ultima parte del getto precedente, in modo che si ottenga una parete verticale per tutto lo spessore dello strato. Non saranno eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa. Il transito di cantiere sarà ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati. Aperture anticipate vanno correlate alle resistenze raggiunte dal misto. Comunque il tempo di maturazione non potrà mai essere inferiore alle 48 ore. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche, o da altre cause, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.

Protezione superficiale

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di rifinitura, dovrà essere eseguito lo stendimento di un velo protettivo di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 1÷2 Kg/m^2 , in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà venire sottoposto ed il successivo spargimento di sabbia.

Norme di controllo delle lavorazioni e di accettazione

La densità in sito dovrà essere maggiore o uguale al 97% della densità di progetto. Il controllo di detta

densità dovrà essere eseguito con cadenza giornaliera (almeno una prova per giornata lavorativa) prelevando il materiale durante la stesa ovvero prima dell'indurimento; la densità in sito si effettuerà mediante i normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo, sia del peso che del volume, gli elementi di dimensione superiore a 25 mm. Ciò potrà essere ottenuto attraverso l'applicazione della formula di trasformazione di cui alla nota (5) di pag. 86, oppure attraverso una misura diretta consistente nella separazione mediante vagliatura degli elementi di pezzatura maggiore di 25 mm e nella loro sistemazione nel cavo di prelievo prima di effettuare la misura col volumometro. La sistemazione di questi elementi nel cavo dovrà essere effettuata con cura, elemento per elemento, per evitare la formazione di cavità durante la misurazione del volume del cavo stesso. Il controllo della densità potrà anche essere effettuato sullo strato finito (almeno con 15 - 20 giorni di stagionatura), su provini estratti da quest'ultimo tramite carotatrice; la densità secca ricavata come rapporto tra il peso della carota essiccata in stufa a $105 \pm 110^\circ\text{C}$ fino al peso costante ed il suo volume ricavato per mezzo di pesata idrostatica previa paraffinatura del provino, in questo caso la densità dovrà risultare non inferiore al 100% della densità di progetto. Nel corso delle prove di densità verrà anche determinata l'umidità della miscela, che, per i prelievi effettuati alla stesa, non dovrà eccedere le tolleranze. Il valore del modulo di deformazione MD al 1° ciclo di carico e nell'intervallo compreso tra 1,5 e 2,5 daN/cm², rilevato in un tempo compreso fra 3 e 12 ore dalla compattazione, non deve mai essere inferiore a 150 N/mm².

La resistenza a compressione ed a trazione verrà controllata su provini confezionati e stagionati in maniera del tutto simile a quelli di studio preparati in laboratorio, prelevando la miscela durante la stesa e prima del costipamento definitivo, nella quantità necessaria per il confezionamento dei sei provini (tre per le rotture a compressione e tre per quelle a trazione) previa la vagliatura al crivello da 25 mm. Questo prelievo dovrà essere effettuato almeno ogni 1500 m³ di materiale costipato. La resistenza a 7 giorni di ciascun provino, preparato con la miscela stesa, non dovrà discostarsi da quella di riferimento preventivamente determinato in laboratorio di oltre $\pm 20\%$; comunque non dovrà mai essere inferiore a 2,5 N/mm² per la compressione e 0,25 N/mm² per la trazione. A discrezione della Direzione Lavori potrà essere possibile controllare il comportamento globale degli strati in misto cementato mediante la misurazione del modulo di deformazione MD il quale non dovrà risultare inferiore a 180 N/mm². La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza, disposto secondo due direzioni ortogonali, e tale scostamento non potrà essere che saltuario. Qualora si riscontri un maggior scostamento dalla sagoma di progetto, non è consentito il ricarico superficiale e l'Impresa dovrà rimuovere a sua totale cura e spese lo strato per il suo intero spessore. A discrezione della D.L. potrà essere eseguita una misura del modulo di elasticità dinamico con l'utilizzo di macchina a massa battente (Falling Weight Deflectometer - FWD) dotata di misuratori di abbassamento (deflessione) operanti su 9 punti di una linea a distanza prefissata dalla piastra di carico. Il valore del modulo di elasticità dinamico rilevato per lo strato di misto cementato non dovrà essere inferiore a 2000 N/mm².

b. Strato di base

Descrizione

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle Norme CNR sui materiali stradali - fascicolo IV/1953), normalmente dello spessore di 15 cm, impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici. Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione dei Lavori.

Materiali inerti

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme CNR - 1953. Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme CNR - 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme del B.U. CNR n. 34 (28.3.1973) anziché col metodo DEVAL. L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati (nella misura che di volta in volta sarà stabilita a giudizio della Direzione Lavori e che comunque non potrà essere inferiore al 30% della miscela degli inerti) e da ghiaie che dovranno rispondere al seguente requisito: perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 25%. In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare. L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione (la percentuale di queste ultime sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori in relazione ai valori di scorrimento delle prove Marshall, ma comunque non dovrà essere inferiore al 30%

della miscela delle sabbie) che dovranno rispondere al seguente requisito:

equivalente in sabbia determinato secondo la norma B.U. CNR n. 27 (30.3.1972) superiore a 50. Gli eventuali additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

-
-
-
-
-
- setaccio UNI 0,18 (ASTM n. 80): % passante in peso: 100;

Settore Prog. della Viabilità e delle Infrastrutture – Servizio Progettazione Progetto Esecutivo – Capitolato Speciale d'Appalto
Punto di rammollimento °C EN1427-CNR35/73 46÷56
Punto di rottura (Fraass) °C EN12593-CNR43/74 ≤ -6
Solubilità in tricoloetilene % EN12592-CNR48/75 ≥ 99
Viscosità dinamica a 160° gradiente di velocità $\dot{\gamma}=10 \text{ s}^{-1}$ Pa x s EN13702-2 ≤ 0.2
Valori dopo "rolling thin oven test" (pr EN 12607/99)
Perdita per riscaldamento (volatilità) a 163° C % CNR 54/77 ≤ 0.5
Penetrazione residua a 25° C % EN 1426 – CNR 24/71 ≥ 50
Incremento del punto di rammollimento °C EN1427 – CNR 35/73 ≤ 9

- setaccio UNI 0,075 (ASTM n. 200): % passante in peso: 90.
- La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

Legante ordinario

Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle «Norme per l'accettazione dei bitumi» del C.N.R. -81/80 e prEN 58 per il bitume 50 ÷ 70:

Miscela

Caratteristiche	Unità misura	di	Metodo di prova	Valore
Penetrazione a 25° C	0,1 mm		EN1426-CNR24/71	50÷70

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

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

- Crivello 40 100
- Crivello 30 80÷100
- Crivello 25 70÷95
- Crivello 15 45÷70
- Crivello 10 35÷60
- Crivello 5 25÷50
- Setaccio 2 20÷40
- Setaccio 0,4 6÷20
- Setaccio 0,18 4÷14
- Setaccio 0,075 4÷8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3,5% e il 4,5% riferito al peso totale degli aggregati. Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti: il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. C.N.R. n. 30 (15.3.1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 Kg; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250; gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra 4% e 7%. I provini per le misure di stabilità e rigidità anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa. La temperatura di compattazione dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa; non dovrà però superare quest'ultima di oltre 10°C.

Controllo dei requisiti di accettazione

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione. L'Impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Impresa ha ricavato la ricetta ottimale. La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera. Una volta accettata dalla D.L. la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a $\pm 5\%$ e di sabbia superiore a $\pm 3\%$ sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di $\pm 1,5\%$ sulla percentuale di additivo. Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di $\pm 0,3\%$. Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito. In ogni cantiere di lavoro dovrà essere installato a cura e spese dell'Impresa un laboratorio idoneamente attrezzato per le prove ed i controlli in corso di produzione, condotto da personale appositamente addestrato. In quest'ultimo laboratorio dovranno essere effettuate, quando necessarie, ed almeno con frequenza giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio;
- la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (B.U. CNR n. 40 del 30.3.1973), media di due prove; percentuale di vuoti (B.U. CNR n. 39 del 23.3.1973), media di due prove; stabilità e rigidità Marshall.
- Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dall'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno. In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla Direzione Lavori sul quale l'Impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati. In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

Formazione e confezione delle miscele

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte. La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto. L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto. Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata. Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo. La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura. Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate. Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi. La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150°C e 170°C , e quella del legante tra 150°C e 180°C , salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato. Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati. L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo $0,5\%$.

Posa in opera delle miscele

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali in misto granulare ed in misto cementato. Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio, si dovrà provvedere alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso. Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di $0,5 \text{ Kg/m}^2$. La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismo di autolivellamento. Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi. Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici. Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva. Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali, derivanti dalle interruzioni giornaliere, dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento. La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno $\text{cm } 20$ e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti. Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa, dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni. La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130°C . La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa. La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità. La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili. Al termine della compattazione, lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo la norma B.U. CNR n. 40 (30 marzo 1973), su carote di 15 cm di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove. Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso. La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga $m \ 4$, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente. Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm . Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

c. Strati di collegamento (Binder) e di Usura

Descrizione

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori. Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. delle *"Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali"* del CNR, fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

Materiali inerti

Il prelievo 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. Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione, così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme CNR 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme B.U. CNR n. 34 (28 marzo 1973) anziché col metodo DEVAL. L'aggregato grosso (pietrischetti e

graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei. L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

Per strati di collegamento

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 AASHTO T 96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953.

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

Per strati di usura

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore od uguale al 20%;
- almeno un 30% in peso del materiale della intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm², nonché resistenza alla usura minima 0,6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953, con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%.

Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra. In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei. L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme del CNR predetto ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHTO T 176, non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2÷5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM. Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6÷8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25°C inferiore a 150 dmm. Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

Legante ordinario

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60÷70, con le caratteristiche già descritte per i bitumi per strati di base, salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

Miscela

Strato di collegamento (binder)

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

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

- Crivello 25 100
- Crivello 15 65 ÷ 100
- Crivello 10 50 ÷ 80 Crivello 5 30 ÷ 60
- Setaccio 2 20 ÷ 45
- Setaccio 0,4 7 ÷ 25
- Setaccio 0,18 5 ÷ 15
- Setaccio 0,075 4 ÷ 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di

seguito riportati. Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti: la stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3÷7%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato. Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

Strato di usura

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

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

- Crivello 15 100
- Crivello 10 70 ÷ 100
- Crivello 5 43 ÷ 67 Setaccio 2 25 ÷ 5
- Setaccio 0,4 12 ÷ 24
- Setaccio 0,18 7 ÷ 15
- Setaccio 0,075 6 ÷ 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati. Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata. Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti: resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova B.U. CNR n. 30 del 15 marzo 1973) eseguita a 600°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 10.000 N [1000 Kg]. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare:

- un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;
- elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 4% e 8%. Ad un anno dall'apertura al traffico, il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale;
- il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeametro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10^{-6} cm/sec.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poichè la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

Controllo dei requisiti di accettazione

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

Formazione e confezione degli impasti

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

Attivanti l'adesione

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume aggregato ("dopes" di adesività). Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento, mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori:

- quando la zona di impiego del conglomerato, in relazione alla sua posizione geografica rispetto agli impianti più prossimi, è tanto distante dal luogo di produzione del conglomerato stesso da non assicurare, in relazione al tempo di trasporto del materiale, la temperatura di 130°C richiesta all'atto della stesa;
- quando anche a seguito di situazioni meteorologiche avverse, la stesa dei conglomerati bituminosi non sia procrastinabile in relazione alle esigenze del traffico e della sicurezza della circolazione. Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate presso i laboratori autorizzati avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate. Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% rispetto al peso del bitume. I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benestare della Direzione Lavori. L'immissione delle sostanze attivanti nel bitume dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantirne la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio.

d. Conglomerato di Usura ordinario con bitumi modificati

Gli inerti saranno costituiti da pietriscetti basaltici per la frazione grossa per almeno il 30% di peso totale degli inerti. La distribuzione granulometrica, il confezionamento e le modalità di posa in opera saranno le stesse del conglomerato ordinario per strati di usura ma cambiano le caratteristiche del legante.

Legante modificato

I conglomerati per strati di usura o di collegamento possono essere confezionati con leganti modificati di "tipo MEDIUM" costituiti dalla seguente miscela: bitume + 2% polietilene a bassa densità + 6% stirene butadiene stirene a struttura radiale. La miscela dovrà presentare le seguenti caratteristiche (classe 4 secondo specifiche SITEB):

Penetrazione a 25° / 100 g , 5 s - secondo CNR 24/71 50 ÷ 70 ;

0,1 mm Punto di rammollimento - secondo CNR 35/73 ≥ 60 °C

Punto di rottura (Fraass) - secondo CNR 43/72 ≤ -10 °C

Ritorno elastico a 25° C -50 mm/min ≥ 50 %

Viscosità dinamica a $T = 160^\circ$, $\gamma = 100 \text{ s}^{-1}$ - secondo EN 13702-2/1999 $\leq 0.3 \text{ Pa}\cdot\text{s}$

Stabilità allo stoccaggio secondo EN 13399

a) come differenza di penetrazione: ≤ 5 ; 0,1 mm

b) come differenza di punto di rammollimento: ≤ 5 °C

Invecchiamento R.T.F.O.T. secondo CNR 54/77

a) come variazione di rammollimento: ± 5 °C

b) come penetrazione residua: ≥ 60 %

Energia di coesione a +5° C secondo EN 13589 $\geq 5 \text{ J/cm}^2$

Caratteristiche del conglomerato per strato di usura

La stabilità Marshall dovrà risultare superiore o uguale a 1200 daN e la rigidità Marshall dovrà essere superiore o uguale a 300÷500 daN/mm². La percentuale dei vuoti residui dovrà essere pari a 3÷5 %.

e. Conglomerato bituminoso per strato di usura drenante e fonoassorbente

Descrizione

Lo strato di usura drenante è costituito da una miscela di pietrischetti frantumati, sabbie ed eventuale additivo impastato a caldo con bitume modificato.

Materiali inerti

Gli aggregati dovranno essere con frantumato di cava di natura basaltica o granitica:

• Frazione $> 4 \text{ mm}$

- coefficiente di levigabilità accelerata secondo CNR 140/92 (C.L.A.) ≥ 0.45 %;
- perdita in peso alla prova Los Angeles secondo CNR 34/73 ≤ 18 %;
- porosità secondo CNR 65/78 ≤ 1.5 % ;
- quantità di frantumato 100%;
- coefficiente di appiattimento per ogni classe di aggregato ≤ 10 .

- Frazione [0,063 ; 4] mm
 - quantità di frantumato ≥ 70 %;
 - perdita in peso Los Angeles secondo CNR 34/73 ≤ 20 %;
 - equivalente in sabbia secondo CNR 27/72 ≥ 70 %.

Legante modificato

Il legante sarà costituito da una miscela di bitume e circa 2% polietilene a bassa densità e circa 6% stirene

Determinazione	Norma di riferimento	Unità di misura	Valore
Penetrazione a 25°C	CNR 24/71	dmm	45 ÷ 65
Punto di rammollimento	CNR 35/73	°C	> 65
Punto di rottura (Fraass)	CNR 43/72	°C	≤ -15
Ritorno elastico a 25°C	EN 13398	%	≥ 65
Viscosità dinamica a 80°C (gradiente di velocità 1 s ⁻¹)	EN 13072-2	Ns/mq	≥ 150
Viscosità dinamica a 160 °C (gradiente di velocità 100 s ⁻¹)	EN 13072-2	Ns/mq	0,4 ÷ 1,0
Stabilità allo stoccaggio come differenza di rammollimento	EN13399	°C	< 5
Invecchiamento RTFOT:	CNR 54/77		
Come penetrazione residua		%	≥ 60
Come incremento del rammollimento		°C	≤ 10

butadiene stirene a struttura radiale avente le seguenti caratteristiche:

Miscela

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

Serie crivelli e setacci UNI Passante: % totale in peso

Crivello 25 100

- Crivello 15 100
- Crivello 10 20÷35
- Crivello 5 15÷27
- Setaccio 2 10÷18
- Setaccio 0,4 7÷12
- Setaccio 0,18 6÷10
- Setaccio 0,075 5÷8

Il tenore di bitume modificato dovrà essere compreso tra il 4.5% ed il 5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati. Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di usura drenante e fonoassorbente dovrà avere i seguenti requisiti:

Determinazione	Norma di riferimento	Unità di misura	Valore
Percentuale in massa bitume sugli aggregati	CNR 38/73	%	4.5 ÷ 6.5
Vuoti residui	CNR 39/73	%	≥ 18
Stabilità Marshall a 60°C	CNR 30/73	daN	≥ 500
Scorrimento Marshall	CNR 30/73	mm	2 ÷ 4
Rigidezza Marshall a 60°C	CNR 30/73	daN/mm	≥ 200
Stabilità Marshall dopo immersione in acqua distillata per 24 ore a 60°C	CNR 149/92	%	≥ 80
Resistenza a trazione indiretta a 10°C	CNR 134/91 integrata	daN/cm ²	7 ÷ 10
Resistenza a trazione indiretta a 25°C	CNR 134/91 integrata	daN/cm ²	2.5 ÷ 4
Resistenza a trazione indiretta a 40°C	CNR 134/91 integrata	daN/cm ²	1 ÷ 2
Quoziente di trazione indiretta a 10°C	CNR 134/91 integrata	daN/cm ²	≥ 700
Quoziente di trazione indiretta a 25°C	CNR 134/91 integrata	daN/cm ²	≥ 300
Quoziente di trazione indiretta a 40°C	CNR 134/91 integrata	daN/cm ²	≥ 150
Perdita percentuale massa per sgranamento a secco	Cantabro	%	≤ 18
Perdita percentuale massa per sgranamento in acqua	Cantabro	%	≤ 30
Capacità drenante eseguita con permeametro in situ	Permeametro belga	l/min	> 5
Riduzione di livello sonoro	UNI-ISO 7188	dB(A)	> 3

Cont
rollo
dei
requisiti
di
accettazione
one
Valgono
le
stesse
prescrizioni
indic
ate
per i

conglomerati ordinari.

Formazione e confezione degli impasti

Valgono le stesse prescrizioni per i conglomerati ordinari, inoltre il tempo minimo di miscelazione effettiva non dovrà essere inferiore ai 25 sec e la temperatura degli inerti all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 160°C e 180°C.

Trasporto

Valgono le indicazioni prescritte per i bitumi ordinari da eseguire con maggiore accortezza.

Posa in opera

Il piano di posa deve essere perfettamente asciutto. Il piano di posa dovrà essere pulito perfettamente immediatamente prima dell'inizio dei lavori (eliminando anche l'eventuale preesistente segnaletica orizzontale) mediante motospazzatrice o altri idonei sistemi. Si procederà in seguito con la realizzazione della mano di attacco con bitumi modificati spruzzati a caldo (temperatura 180°C) in ragione di 1.2 ± 0.2 daN/mq e con successiva granigliatura con inerti di pezzatura 8/12 mm prebitumati in ragione di 6÷8 l/mq. L'eccesso di graniglia e quella non legata devono essere asportati mediante motospazzatrice. Per la stesa saranno impiegate vibrofinitrici tradizionali ma con velocità di stesa non superiore ai 4 m/min. Lo strato drenante deve essere steso per tutto lo spessore con un'unica passata. Devono essere evitate le interruzioni della stesa ed eventuali correzioni manuali di anomalie. La stesa deve essere evitata a temperature inferiori ai 5°C. La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa deve risultare non inferiore ai 140°C. La stesa dovrà avvenire o con due vibrofinitrici affiancate in modo tale da coprire l'intera carreggiata oppure, in alternativa, con riscaldamento con apparecchi a raggi infrarossi il bordo della striscia adiacente stesa, curando particolarmente il costipamento e la sigillatura del giunto longitudinale tra le due strisce. La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino tra di loro sfalsati di almeno 20 cm e che non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessate dalle ruote dei veicoli pesanti. I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere verranno realizzati sempre con il taglio e l'asportazione della parte terminale di azzeramento mentre per quanto riguarda i giunti di inizio lavorazione si deve provvedere all'asporto dello strato sottostante mediante fresatura. La compattazione deve iniziare appena dopo la vibrofinitrice e deve essere condotta a termine senza interruzioni. E' consigliabile l'utilizzo di rullo tandem metallico da 10÷12 t a rapida inversione di marcia e non vibrante. Ogni passaggio deve essere sovrapposto per metà con il precedente. Gli spostamenti diagonali e le soste vanno eseguiti lontano dalla finitrice, sul manto già freddo, per evitare impronte che possono diventare permanenti e rovinare la regolarità superficiale del manto. Al termine della compattazione, lo strato dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall rilevata nei controlli all'impianto nello stesso giorno.

f. Trattamenti superficiali

Immediatamente prima di dare inizio ai trattamenti superficiali di prima o di seconda mano, l'Impresa delimiterà i bordi del trattamento con un arginello in sabbia onde ottenere i trattamenti stessi profilati ai margini. Ultimato il trattamento resta a carico dell'impresa l'ulteriore profilatura mediante asportazione col

piccone delle materie esuberanti e colmatura delle parti mancanti col pietrischetto bituminoso.

Trattamento con emulsione a freddo

Preparata la superficie da trattare, si procederà all'applicazione dell'emulsione bituminosa al 55%, in ragione, di norma, di 3 Kg per metro quadrato. Tale quantitativo dovrà essere applicato in due tempi. In un primo tempo sulla superficie della massicciata dovranno essere sparsi Kg 2 di emulsione bituminosa e dm^3 12 di graniglia da mm 10 a mm 15 per ogni metro quadrato. In un secondo tempo, che potrà aver luogo immediatamente dopo, verrà sparso sulla superficie precedente il residuo di 1 Kg di emulsione bituminosa e dm^3 8 di graniglia da mm 5 a mm 10 per ogni metro quadrato. Allo spargimento della graniglia seguirà una leggera rullatura da eseguirsi preferibilmente con rullo compressore a tandem, per ottenere la buona penetrazione della graniglia negli interstizi superficiali della massicciata. Lo spargimento dell'emulsione dovrà essere eseguito con spanditrici a pressione che garantiscano l'esatta ed uniforme distribuzione, sulla superficie trattata, del quantitativo di emulsione prescritto per ogni metro quadrato di superficie nonché, per la prima applicazione, la buona penetrazione nel secondo strato della massicciata fino a raggiungere la superficie del primo, sì da assicurare il legamento dei due strati. Lo spandimento della graniglia o materiale di riempimento dovrà essere fatto con adatte macchine che assicurino una distribuzione uniforme. Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno i campioni con le modalità stabilite precedentemente. Indipendentemente da quanto possa risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benessere da parte della Direzione dei Lavori sulle forniture delle emulsioni, l'Impresa resta sempre contrattualmente obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che, dopo la loro esecuzione, non abbiano dato soddisfacenti risultati, e che sotto l'azione delle piogge abbiano dato segni di rammollimento, stemperamento o si siano dimostrate soggette a facile asportazione mettendo a nudo la sottostante massicciata.

Trattamento con bitume a caldo

Il trattamento con bitume a caldo, su pavimentazioni bitumate, sarà fatto utilizzando almeno 1 Kg/m² di bitume, dopo una accurata ripulitura, fatta esclusivamente a secco, della pavimentazione esistente. Gli eventuali rappezzi che si rendessero necessari saranno eseguiti, con la stessa tecnica, a cura e spese dell'Impresa. L'applicazione di bitume a caldo sarà eseguita sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di caldo secco. Ciò implica che i mesi più favorevoli sono quelli da maggio a settembre e che in caso di pioggia il lavoro si debba sospendere. Il bitume sarà riscaldato a temperatura fra 160°C e 180°C entro adatte caldaie che permettano il controllo della temperatura stessa. L'applicazione dovrà essere fatta mediante spanditrice a pressione in modo tale da garantire l'esatta distribuzione con perfetta uniformità su ogni metro quadrato del quantitativo di bitume prescritto. Con tale applicazione, debitamente ed immediatamente ricoperta di graniglia di pezzatura corrispondente per circa il 70% alle massime dimensioni prescritte ed in quantità di circa m^3 1,20 per 100 m^2 , dovrà costituirsi il manto per la copertura degli elementi pietrosi della massicciata precedentemente trattata con emulsione bituminosa. Allo spandimento della graniglia seguirà una prima rullatura con rullo leggero e successivamente altra rullatura con rullo di medio tonnellaggio, non superiore alle 14 t, in modo da ottenere la buona penetrazione del materiale nel bitume. Per il controllo della qualità del materiale impiegato, si preleveranno i campioni con le modalità prescritte. Verificandosi in seguito affioramenti di bitume ancora molle, l'Impresa provvederà, senza ulteriore compenso, allo spandimento della conveniente quantità di graniglia nelle zone che lo richiedano, procurando che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera, in modo da saturarla completamente. L'Impresa sarà obbligata a rifare, a sua cura, tutte quelle parti della pavimentazione che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè presentassero accentuate deformazioni della sagoma stradale, ovvero ripetute abrasioni superficiali non giustificate dalla natura e dalla intensità del traffico. L'Amministrazione si riserva la facoltà di variare le modalità esecutive di applicazione del bitume a caldo, senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezioni ed avanzare particolari richieste di compensi. Tanto nei trattamenti di prima mano con emulsione bituminosa, quanto in quelli di seconda mano con bitume a caldo, l'Impresa è obbligata a riportare sul capostrada la graniglia eventualmente non incorporata. Quella che decisamente non può essere assorbita andrà raccolta e depositata nelle piazzole, rimanendo di proprietà dell'Amministrazione. Gli oneri di cui sopra sono compresi e compensati nei prezzi di Elenco e pertanto nessun maggior compenso spetta all'Impresa per tale titolo.

Trattamento a caldo con bitume liquido

Il bitume liquido da impiegare per esecuzione di trattamenti dovrà essere quello ottenuto con flussaggio di bitume a penetrazione 100÷120 e costituito, se di tipo 150/300 per almeno l'80% da bitume, se di tipo 350/700 per almeno l'85% da bitume e per la restante parte, in ambedue i casi, da olio di catrame. I bitumi liquidi, da impiegarsi per l'esecuzione di trattamenti superficiali, dovranno avere le caratteristiche prescritte dal fascicolo VII delle norme del 1957 del CNR. Il tipo di bitume liquido da impiegarsi sarà prescritto dalla

Direzione dei Lavori tenendo conto che per la temperatura ambiente superiore ai 15°C si dovrà dare la preferenza al bitume liquido 350/700, mentre invece con temperatura ambiente inferiore dovrà essere impiegato quello con viscosità 150/300. In nessun caso si dovrà lavorare con temperature ambientali inferiori agli 8°C. Con le consuete modalità si procederà al prelievo dei campioni prima dell'impiego, i quali verranno sottoposti all'analisi presso il Centro Sperimentale dell'ANAS di Cesano o presso altri Laboratori Ufficiali. Il lavoro di trattamento dovrà essere predisposto su metà strada per volta, onde non interrompere la continuità del traffico e la buona riuscita del lavoro. Il vecchio manto bituminoso dovrà essere sottoposto ad una accurata operazione di depolverizzazione e raschiatura della superficie, mediante spazzoloni, scope metalliche e raschietti.

Così preparata la strada, la tratta da sottoporre a trattamento sarà delimitata lungo l'asse stradale per l'esecuzione a metà carreggiata per volta e poi, in modo uniforme, sarà distribuito sulla superficie, con distribuzione a pressione, il bitume liquido nella quantità media di 1 $\frac{g}{m^2}$ previo suo riscaldamento a temperatura tra i 100°C e 110°C entro adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa. La distribuzione del bitume dovrà avvenire con perfetta uniformità su ogni metro quadrato nel quantitativo di bitume prescritto. Dovranno evitarsi in modo assoluto le chiazze e gli eccessi di bitume, rimanendo stabilito che le aree così trattate dovranno essere raschiate e sottoposte a nuovo trattamento a totale spesa dell'Appaltatore. Immediatamente dopo lo spargimento del bitume, la superficie stradale dovrà essere ricoperta con pietrischetto in ragione di litri 20 per metro quadrato, di cui litri 17 dovranno essere di pezzatura rigorosa da *mm* 16 a *mm* 18 e litri 3 di graniglia da *mm* 2 a *mm* 4. Pertanto, gli ammannimenti rispettivi di pietrischetto e di graniglia su strada, dovranno essere fatti a cumuli alternati rispondenti singolarmente alle diverse pezzature e nei volumi rispondenti ai quantitativi fissati. I quantitativi di pietrischetto e di graniglia così ammanniti verranno controllati con apposite misurazioni da eseguirsi prima dell'inizio della bitumatura. Il pietrischetto della pezzatura più grossa verrà sparso uniformemente sulla superficie bitumata ed in modo che gli elementi siano fra di loro a stretto contatto. Dopo pochi passaggi di rullo pesante si procederà al conguaglio delle eventuali irregolarità di sparsa del pietrischetto suddetto, facendo le opportune integrazioni e, quindi, si procederà alla sparsa della graniglia minuta ad intasamento dei vuoti rimasti fra gli elementi del pietrischetto precedentemente sparso. Allo spandimento completo del pietrischetto e della graniglia seguirà la rullatura con rullo pesante, in modo da ottenere la buona penetrazione del materiale nel bitume. Si dovrà aver cura che il pietrischetto e la graniglia, all'atto della sparsa, siano bene asciutti ed in precedenza riscaldati dal sole rimanendo vietato l'impiego di materiale umido. I tratti sottoposti a trattamento dovranno rimanere chiusi al traffico per almeno 18 ore e, quindi, la bitumatura dovrà essere eseguita su strisce di metà strada alternate alla lunghezza massima di *m* 300. A tal fine l'Impresa dovrà disporre un apposito servizio di guardiania diurna e notturna per il pilotaggio del traffico, del cui onere s'è tenuto largamente conto nella determinazione del prezzo unitario. L'Appaltatore provvederà a sua cura e spese all'apposizione di cartelli di segnalazione, cavalletti, ecc., occorrenti per la chiusura al traffico delle estese trattate. Il pietrischetto che risulterà non incorporato nel bitume, per nessun motivo potrà essere impiegato in trattamenti di altre estese di strada. Infine l'Appaltatore provvederà, con i propri operai, alla esatta profilatura dei bordi della nuova pavimentazione, al ricollocamento in opera delle punteggiature marginali spostate dal compressore, nonché alla raschiatura ed eventuale pulitura di zanelle, di cordone, di marciapiedi, imbrattati durante l'esecuzione dei lavori, essendo tali oneri stati compresi nella determinazione dei prezzi di Elenco. Si pattuisce che quelle aree di trattamento che in prosieguo di tempo risultassero difettose, ovvero prive di penetrazione di pietrischetto e di graniglia, saranno dall'Appaltatore sottoposte, a totale sua spesa, ad un nuovo ed analogo trattamento.

g. Controllo prestazionale della portanza della sovrastruttura mediante F.W.D.

A discrezione della D.L. è possibile eseguire una verifica diretta delle prestazioni della sovrastruttura utilizzando uno apposito apparato in grado di analizzare la deflessione dinamica tipo F.W.D.. Prima della posa degli strati di conglomerato bituminoso sarà stata eseguita una serie di prove F.W.D. sullo strato di misto cementato, avendo cura di identificare la posizione planimetrica dei punti di esecuzione delle prove. In seguito alla stesa degli strati di conglomerato bituminoso saranno eseguite le prove F.W.D. sulla superficie finita della pavimentazione in un periodo di tempo variabile tra il 3° e il 90° giorno dal termine della stesa dell'ultimo strato e nelle stesse posizioni in cui sono state eseguite le prove sullo strato di misto cementato. Le prove dinamiche FWD non saranno eseguite con temperature superficiali della pavimentazione oltre i 35° c, evitando di preferenza nell'avanzata primavera e nella stagione estiva le ore comprese tra le 10 e il tramonto in giornate particolarmente calde. Le misure di F.W.D. verranno effettuate al massimo ogni 50 m di sviluppo corsia al fine di avere a disposizione un campione di dati statisticamente accettabile. Per ciascuna tratta con tipo di intervento omogeneo il numero totale di prove da eseguire deve essere maggiore o uguale a 20, al fine di avere un campione di ampiezza statisticamente accettabile. I risultati delle prove saranno interpretati con l'utilizzo del programma WINJULEA, utilizzato per il progetto della pavimentazione, in modo

da poter ricavare il modulo elastico degli strati di conglomerato bitumoso. Il valore del modulo elastico dinamico così ricavato dovrà essere superiore a $2500 \text{ MPa} = 25000 \text{ daN/cm}^2$.

h. Aderenza e macrotestitura strato di Usura superficiale:Requisiti

Sullo strato superficiale di usura potrà essere eseguita la misura del coefficiente di aderenza trasversale (CAT) misurato con apparecchiatura SCRIM o SUMMS (norma CNR B.U. n. 147 del 14/12/92 – la relazione tra il valore CAT qui prescritto, denominato CAT_{aut}, e quello definito dalla norma CNR, denominato CAT_{cnr} è : $\text{CAT}_{\text{aut}} = \text{CAT}_{\text{cnr}} \times 100$) il quale deve risultare superiore o uguale a 58. La tessitura geometrica (HS) intesa come macrotestitura superficiale misurata mediante il misuratore “ mini texture meter” (WDM-TRRL) o mediante il SCRIM/SUMMS dovrà essere superiore o uguale a 0.4 mm. Le misure di CAT e HS dovranno essere effettuate in un periodo compreso tra il 15° e il 180° giorno dall'apertura al traffico. Le misure di CAT e HS dovranno essere effettuate con un passo di misura di 10 m e i valori di misura di CAT e HS potranno essere mediati ogni 50 m , per filtrare disomogeneità occasionali e localizzate delle superfici. Per quanto riguarda le misure di HS eseguite con il mini texture meter , il valore da assumere come riferimento è la media dei 4 valori ottenuti misurando 4 strisciate longitudinali , distanziate in senso trasversale di 50 cm, preferibilmente ubicate nelle zone più battute dalle ruote. Lo strumento fornisce valori di tessitura media ogni 10 m. Per ciascuna tratta di 50 m di sviluppo sarà eseguita la media dei valori ottenuti per ciascuna striscia longitudinale. Tale valore medio non dovrà essere inferiore al valore sopra prescritto.

ART. 11 - SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI

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

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

ART. 12 - RINFORZO E IMPERMEABILIZZAZIONE PAVIMENTAZIONI

GENERALITA'

Rinforzo e impermeabilizzazione di pavimentazione stradale mediante posa all'interfaccia tra strati di conglomerato bituminoso di un geocomposito rinforzato costituito da una geomembrana prefabbricata elastomerica autotermodadesiva antipumping, la cui adesione viene attivata dal calore dello strato superiore di conglomerato bituminoso steso a caldo, a base di bitume distillato e polimeri elastomerici, con armatura composita costituita da una geogriglia tessuta in fibra di vetro (maglia 12,5x12,5 mm) e tessuto non tessuto di poliestere ad alta resistenza, con faccia inferiore autotermodadesiva protetta da film siliconato e faccia superiore ricoperta con un fine strato minerale, tranne una striscia laterale di sovrapposizione protetta da film siliconato. Il geocomposito di spessore pari a 2,5 mm (EN 1849-1), sarà resistente alla compattazione del conglomerato bituminoso (EN 14692), dovrà superare la prova di impermeabilità dinamica ad una pressione di 500 kPa (EN 14694), avrà una resistenza a trazione L/T di 40 kN/m (EN 12311-1), un allungamento a rottura L/T del 4% (EN 12311-1), sarà resistente allo scorrimento a 100°C (EN 1110), avrà una flessibilità a freddo di -25°C (EN 1109); una resistenza al taglio su cls $\geq 0,15$ N/mm² (EN 13653), una resistenza a taglio di picco all'interfaccia su conglomerato misurata con prova ASTRA (UNI/TS 11214/2007) Tpeak $\geq 0,30$ MPa (T = 20°C; sforzo normale Sigma= 0,2 MPa) e una resistenza alla propagazione delle fessure di riflessione, Anti-reflective Cracking Test (520 N a 30 °C) > 12.600 cicli. Il geocomposito, dopo condizionamento termico dei provini a 160° con curva di raffreddamento conforme a quella del conglomerato bituminoso (fonte SITEB), dovrà avere una resistenza alla spellatura su lamina di acciaio (UEAtc technical guide) ≥ 120 N/5 cm, dovrà superare la prova di impermeabilità dinamica ad una pressione di 500 kPa (EN 14694) sia sulle giunzioni di testa che sulle giunzioni laterali e le stesse dovranno risultare impermeabili all'aria al Vacuum test (EN 12730).

CARATTERISTICHE TECNICHE

CARATTERISTICHE TECNICHE				
	Normativa	T	AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING HE/TVP	AUTOTENE ASFALTICO ANTIPUMPING/SCAVI
Armatura			Tessuto di vetro e tessuto non tessuto di poliestere	Tessuto di vetro e tessuto non tessuto di poliestere
Spessore	EN 1849-1	$\pm 0,2$	2,5 mm	2,5 mm
Dimensioni rotoli	EN 1848-1	$\geq$	1,05x15 m	0,50x15 m 1,00x15 m
Impermeabilità	EN 1928 - B	$\geq$	60 kPa	60 kPa
Forza a trazione massima L/T	EN 12311-1	-20%	40/40 kN/m	40/40 kN/m
Allungamento a trazione L/T	EN 12311-1	-15% VA	4/4%	4/4%
Resistenza al punzonamento statico	EN 12730 - B		20 kg	20 kg
Flessibilità a freddo	EN 1109	$\leq$	-25°C	-25°C
• dopo invecchiamento	EN 1296-1109	+15°C	-15°C	-15°C
Res. allo scorr. ad alte temp.	EN 1110	$\geq$	100°C	100°C
• dopo invecchiamento	EN 1296-1110	-10°C	90°C	90°C
Euroclasse di reazione al fuoco	EN 13501-1		E	E
Caratteristiche specifiche per la posa sotto conglomerato (EN 14695)				
Impermeabilità dinamica membrana	EN 14694	$\geq$	500 kPa	500 kPa
Comp. per condiz. termico	EN 14691	$\geq$	80%	80%
Forza di adesione	EN 13596	$\geq$	0,4 N/mm ²	0,4 N/mm ²
Res. allo sforzo di taglio (su cls)	EN 13653	$>$	0,15 N/mm ²	0,15 N/mm ²
Res. alla compattazione	EN 14692		Supera la prova	Supera la prova
Caratteristiche prestazionali tra due strati di conglomerato, resistenza alla propagazione delle fessure di riflessione (Università Politecnica delle Marche)				
Anti-reflective Cracking Test (520 N a 30°C)	$>$		> 12.600 cicli	> 12.600 cicli
Caratteristiche prestazionali dopo condizionamento termico a 160° con curva di raffreddamento simile a quella misurata sperimentalmente dal SITEB sul conglomerato bituminoso.				
Impermeabilità all'aria giunzioni di testa e laterali	Vacuum test EN 12730	$\geq$	15 kPa	15 kPa
Impermeabilità dinamica giunzioni di testa e laterali	EN 14694	$\geq$	500 kPa	500 kPa
Prova di pelage su acciaio	UEAtc technical guide	$\geq$	120 N/5 cm	120 N/5 cm

ART. 13 - 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. Potranno essere eccezionalmente impiegate anche attrezzature tradizionali quali ripper, escavatore, demolitori, ecc., a discrezione della D.L. ed a suo insindacabile giudizio. Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dall'ANAS. Nel corso dei lavori la D.L. potrà richiedere la sostituzione delle attrezzature anche quando le caratteristiche granulometriche risultino idonee per il loro reimpiego in impianti di riciclaggio.

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera (questa prescrizione non è valida nel caso di demolizione integrale degli strati bituminosi).

L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla D.L.

Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica.

Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio.

Lo spessore della 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 subverticali 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.

ART. 14 - CONGLOMERATI BITUMINOSI A CALDO RIGENERATI IN IMPIANTO FISSO E MOBILE

a. Descrizione.

I conglomerati bituminosi rigenerati in impianto fisso o mobile sono costituiti da misti granulari composti da conglomerati preesistenti frantumati, inerti nuovi, aggiunti in proporzioni e tipo variabili a seconda della natura di conglomerato (base, binder, usura) che si deve ottenere, impastati a caldo con bitume, al quale viene aggiunto un idoneo prodotto di natura aromatica, che rigeneri le proprietà del legante contenuto nelle miscele bituminose preesistenti. La messa in opera avviene con sistemi tradizionali. Il conglomerato bituminoso preesistente denominato «materiale da riciclare», proviene in genere dalla frantumazione, direttamente dalla sua primitiva posizione, con macchine fresatrici (preferibilmente a freddo). Per i materiali descritti nel presente articolo, in carenza di indicazioni, valgono le prescrizioni per i conglomerati bituminosi.

b. Materiali inerti.

Le percentuali minime del materiale da riutilizzare non dovranno essere inferiori al 50%. Il restante materiale sarà costituito da nuovi inerti, aventi i requisiti di accettazione previsti per i conglomerati normali. Si potrà usare materiale fresato di qualsiasi provenienza, per impieghi nello strato di base; materiale proveniente da vecchi strati di binder ed usura, per impieghi nello strato di binder; solo materiali provenienti da strati di usura per gli strati di usura.

c. Legante.

Il legante sarà costituito da quello presente nel materiale fresato integrato da bitume nuovo, generalmente additivato con rigeneranti-fluidificanti in modo da ottenere le viscosità e le caratteristiche di adesione prescritte nel punto d) che segue.

Il bitume fresco sarà normalmente del tipo di penetrazione 80/100, salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori.

d. Miscela

La granulometria della miscela costituita da materiale di risulta dalla fresatura e dai nuovi inerti dovrà corrispondere al fuso prescritto nelle specifiche norme tecniche per il tipo di conglomerato che si vuoi realizzare (base, binder o usura).

La percentuale di bitume da aggiungere e la percentuale di rigenerante da utilizzare saranno determinate come appresso.

Percentuale totale di bitume (Pt) della miscela ottenuta (materiali fresati e materiali nuovi)

$$Pt = 0,035 a + 0,045 b + cd + f$$

essendo:

- Pt = % (espressa come numero intero) di bitume in peso sul conglomerato.
- a = % di aggregato trattenuto al N. 8 (ASTM 2.38 mm).
- b = % di aggregato passante al N. 8 e trattenuto al N. 200 (0.074).
- c = % di aggregato passante al N. 200.
- d = 0.15 per un passante al N. 200 compreso tra li e 15.
- d = 0.18 per un passante al N. 200 compreso tra 6 e 10
- d = 0.20 per un passante al N. 200 $\leq$ 5.
- f = parametro compreso normalmente fra 0.7 e 1, variabile in funzione dell'assorbimento degli inerti.

La percentuale rispetto al totale degli inerti, di legante nuovo da aggiungere (Pn) sarà pari a

$$Pn = Pt - (Pv \times Pr)$$

in cui:

- Pv = % di bitume vecchio preesistente (rispetto al totale degli inerti).
- Pr = valore decimale della percentuale di materiale riciclato (nel nostro caso maggiore o uguale a 0,5).

La natura del legante nuovo da aggiungere sarà determinata in base ai seguenti criteri:

- la viscosità del legante totale a 60°C non dovrà superare 4000 poise, quindi, misurata la viscosità del legante estratto (b) è possibile calcolare la viscosità (sempre a 60°C).

Indicando con A il punto le cui coordinate sono: il valore ottenuto di Pn/Pt ed il valore della viscosità di 4000

poise, l'intersezione della retta con l'asse verticale corrispondente al valore 100 dell'asse orizzontale, fornisce il valore C della viscosità del legante che deve essere aggiunto.

Qualora non sia possibile ottenere il valore C con bitumi puri, si dovrà ricorrere a miscele bitume-rigenerante. Si ricorda che la viscosità a 60°C di un bitume C.N.R. 80/100 è 2000 poise.

Per valutare la percentuale di rigenerante necessaria si dovrà costruire in un diagramma - viscosità percentuale di rigenerante rispetto al legante nuovo, - una curva di viscosità con almeno tre punti misurati:

- K = viscosità della miscela bitume estratto più bitume aggiunto nelle proporzioni determinate secondo i criteri precedenti, senza rigenerante.
- M = viscosità della miscela bitume estratto più bitume aggiunto in cui una parte del bitume nuovo è sostituita dall'agente rigenerante nella misura del 10% in peso rispetto al bitume aggiunto.
- F = viscosità della miscela simile alla precedente in cui una parte del bitume nuovo è sostituita dall'agente rigenerante nella misura del 20% in peso rispetto al bitume aggiunto.

Da questo diagramma mediante interpolazione lineare è possibile dedurre, alla viscosità di 2000 poise, la percentuale di rigenerante necessaria.

La miscela di bitume nuovo o rigenerato nelle proporzioni così definite dovrà soddisfare particolari requisiti di adesione determinabili mediante la metodologia Vialit dei «Points et Chaussées»; i risultati della prova eseguita su tale miscela non dovranno essere inferiori a quelli ottenuti sul bitume nuovo senza rigenerante. Il conglomerato dovrà avere gli stessi requisiti (in termini di valori Marshall e di vuoti) richiesti per i conglomerati tradizionali; ulteriori indicazioni per il progetto delle miscele potranno essere stabilite dalla D.L. utilizzando la prova di deformabilità viscoplastica a carico costante (Norma C.N.R.). Il parametro JI dovrà essere definito di volta in volta (a seconda del tipo di conglomerato), mentre lo Jp a 40°C viene fissato il limite superiore di

$$20 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{da N.s.}$$

Per il controllo dei requisiti di accettazione valgono le prescrizioni relative dei conglomerati non rigenerati.

e. Formazione e confezione delle miscele.

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi o mobili automatizzati del tipo a tamburo essiccatore-mescolatore. Il dispositivo di riscaldamento dei materiali dovrà essere tale da ridurre al minimo il danneggiamento e la bruciatura del bitume presente nei materiali da riciclare, pur riuscendo ad ottenere temperature (e quindi viscosità) tali da permettere l'agevole messa in opera (indicativamente superiori a 130÷140 gradi centigradi).

L'impianto fisso dovrà essere dotato del numero di predosatori sufficienti per assicurare l'assortimento granulometrico previsto.

Il dosaggio a peso dei componenti della miscela dovrà essere possibile per ogni predosatore. Sarà auspicabile un controllo automatico computerizzato dei dosaggi (compreso quello del legante); questo controllo sarà condizione necessaria per l'impiego di questo tipo d'impianto per il confezionamento dei conglomerati freschi; questo impiego potrà essere reso possibile in cantieri in cui si usino materiali rigenerati e vergini solo dopo accurata valutazione di affidabilità dell'impianto.

L'impianto sarà dotato di tutte le salvaguardie di legge per l'abbattimento di fumi bianchi e azzurri, polveri, ecc.

f. Posa in opera delle miscele.

Valgono le prescrizioni dei conglomerati tradizionali, con gli stessi requisiti anche per le densità in situ.

ART. 15 - PAVIMENTI IN CUBETTI DI PIETRA

Le pavimentazioni saranno costituite da cubetti di porfido o di porfiroide o di sienite o diorite o leucite o di altre rocce idonee, nell'assortimento che verrà di volta in volta indicato dalla Direzione dei Lavori, e posti in opera come specificato in seguito; comunque si farà riferimento alle *“Norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali”*, fascicolo V, CNR Ed. 1954.

a. Materiali

Ferma restando la possibilità di usare materiali di qualsiasi provenienza, purché rispondenti ai requisiti di cui sopra, la Direzione dei Lavori potrà richiedere che vengano impiegati cubetti di porfido dell'Alto Adige. La sabbia per la formazione del letto di posa e per il riempimento dei giunti, dovrà corrispondere ai requisiti di cui all'art. “Qualità e provenienza dei materiali” delle presenti Norme Tecniche. Quella da impiegare per il riempimento dei giunti dovrà passare per almeno l'80% al setaccio 2 della serie UNI.

b. Posa in opera

I cubetti saranno posti in opera su una fondazione in precedenza predisposta e con l'interposizione di uno strato di sabbia dello spessore sciolto minimo di *cm* 6, massimo di *cm* 10. I cubetti saranno posti in opera secondo la caratteristica apparecchiatura ad archi contrastanti con angolo al centro di 90°, raccolti in corsi o filari paralleli, in modo che gli archi affiancati abbiano in comune gli elementi di imposta. Lungo gli archi, gli elementi dovranno essere disposti in modo che quelli a dimensioni minori siano alle imposte e vadano regolarmente aumentando di dimensioni verso la chiave.

Per i cubetti di porfido dell'Alto Adige si useranno come piani di posa e di marcia le due facce parallele corrispondenti alle fessurazioni naturali della roccia; per gli altri si dovrà scegliere come faccia di marcia quella più regolare. Per favorire l'assestamento, la battitura dovrà essere accompagnata da abbondanti bagnature del letto di sabbia. La battitura dovrà essere eseguita in almeno tre riprese, con pestelli metallici del peso di almeno 20 Kg. Il pavimento verrà coperto, dopo le prime battiture, con un sottile strato di sabbia fine, che verrà fatta penetrare, mediante scope ed acqua, in tutte le connessure, in modo da chiuderle completamente. L'ultima battitura dovrà essere eseguita dopo avere corretto le eventuali deficienze di sagoma o di posa e dovrà essere condotta in modo da assestare definitivamente i singoli cubetti. I cubetti che a lavorazione ultimata apparissero rotti o deteriorati o eccessivamente porosi, stentando per esempio ad asciugarsi dopo la bagnatura, dovranno essere sostituiti, a cura e spese dell'Impresa, con materiale sano. La posa dei cubetti dovrà essere fatta nel modo più accurato, cosicché i giunti risultino il più possibile serrati e sfalsati di corso in corso, gli archi perfettamente regolari e in modo da assicurare, dopo energica battitura, la perfetta stabilità e regolarità del piano viabile. La pavimentazione ultimata dovrà corrispondere esattamente alle quote e alle livellette di progetto stabilite dalla Direzione dei Lavori e non presentare in nessuna parte irregolarità o depressioni superiori a 1 *cm* rispetto ad un'asta rettilinea della lunghezza di 3 metri appoggiata longitudinalmente sul manto.

c. Sigillature dei giunti

Il lavoro dovrà essere eseguito, salvo diverse disposizioni della Direzione dei Lavori, dopo non meno di 10 giorni di transito sulla pavimentazione. Riparati accuratamente i piccoli cedimenti e le irregolarità eventualmente verificatesi, si procederà alla pulizia delle pavimentazioni mediante getti d'acqua a pressione ed energica scopatura, in modo da ottenere lo svuotamento dei giunti per due o tre centimetri di profondità. Appena il tratto di pavimentazione così pulita è asciugato, si procederà alla sigillatura dei giunti, colando negli stessi, il bitume caldo, avente penetrazione 30÷40.

ART. 16 - CORDONATA IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Gli elementi prefabbricati delle cordonate in calcestruzzo avranno sezione che sarà di volta in volta precisata dalla Direzione dei Lavori.

Saranno di norma lunghi cm. 100, salvo nei tratti di curva a stretto raggio o casi particolari per i quali la Direzione dei Lavori potrà richiedere dimensioni minori.

Il calcestruzzo per il corpo delle cordonate dovrà avere una resistenza cubica a rottura a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 30 N/mm^2 . Il controllo della resistenza a compressione semplice del calcestruzzo a 28 giorni di maturazione dovrà essere fatto prelevando da ogni partita di 100 pezzi un elemento di cordonatura dal quale saranno ricavati 4 provini cubici di 10 cm. di lato. Tali provini saranno sottoposti a prove di compressione presso un laboratorio indicato dalla D.L. e sarà assunta quale resistenza a rottura del calcestruzzo la media delle resistenze dei 4 provini.

Le operazioni di prelievo e di prova, da eseguire a cura della D.L. ed a spese dell'Impresa, saranno effettuate in contraddittorio redigendo apposito verbale controfirmato dalla D.L. e dall'Impresa. Nel caso che la resistenza risultante dalle prove sia inferiore al valore richiesto (almeno 30 N/mm^2), la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.

Tassativamente si prescrive che ciascuna partita sottoposta a controllo non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi delle prove. Gli elementi verranno posati su un letto di calcestruzzo del tipo di fondazione di classe 100. Gli elementi di cordolo verranno posati attestati, lasciando fra le teste contigue lo spazio di 0,5 cm. Tale spazio verrà riempito di malta cementizia dosata a 350 Kg. di cemento normale per m^3 di sabbia.

ART. 17 - ELEMENTI PREFABBRICATI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Per tutti i manufatti di cui al presente articolo, da realizzare in conglomerato cementizio vibrato, il controllo della resistenza a compressione semplice del calcestruzzo a 28 giorni di maturazione dovrà essere fatto prelevando, da ogni partita, un manufatto dal quale saranno ricavati 4 provini cubici di 5 cm. di lato. Tali provini saranno sottoposti a prove di compressione presso un laboratorio indicato dalla D.L. e sarà assunta quale resistenza a rottura del calcestruzzo la media delle resistenze dei 4 provini.

Le operazioni di prelievo e di prova, da eseguire a cura della D.L. ed a spese dell'Impresa, saranno effettuate in contraddittorio redigendo apposito verbale controfirmato dalla D.L. e dall'Impresa. Nel caso la resistenza risultante dalle prove sia inferiore al valore richiesto, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere. Tassativamente si prescrive che ciascuna partita sottoposta a controllo non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi delle prove.

a. Canalette.

Saranno costituite da elementi prefabbricati aventi le misure di cm. 50x50x20 e spessore di 5 cm., secondo i disegni tipo di progetto. Gli elementi dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato avente una resistenza cubica a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 25 N/mm². Il prelievo dei manufatti per la confezione dei provini sarà fatto in ragione di un elemento di canaletta per ogni partita di 500 elementi o per fornitura numericamente inferiore. Le canalette dovranno estendersi lungo tutta la scarpata, dal fosso di guardia fino alla banchina. Prima della posa in opera l'Impresa avrà cura di effettuare lo scavo di impostazione degli elementi di calcestruzzo, dando allo scavo stesso la forma dell'elemento e in modo che il piano di impostazione di ciascun elemento risulti debitamente costipato, per evitare il cedimento dei singoli elementi.

Alla testata dell'elemento a quota inferiore, ossia al margine con il fosso di guardia, qualora non esista idonea opera muraria di ancoraggio, l'impresa avrà cura di infiggere nel terreno 2 tondini di acciaio Ø 24, della lunghezza minima di 0,80 m.

Questi verranno infissi nel terreno per una lunghezza minima di cm 60, in modo che sporgano dal terreno per circa 20 cm. Analoghi ancoraggi saranno infissi ogni tre elementi di canaletta in modo da impedire lo slittamento delle canalette stesse. La sommità delle canalette che si dipartono dal piano viabile dovrà risultare raccordata con la pavimentazione mediante apposito imbocco da eseguirsi in calcestruzzo del tipo di fondazione di classe 250, prefabbricato o gettato in opera.

La sagomatura dell'invito dovrà essere fatta in modo che l'acqua non trovi ostacoli e non si crei quindi un'altra via di deflusso.

b. Mantellate di rivestimento scarpate.

Le mantellate saranno composte da lastre di cm. 25x50, spessore di 5 cm., affiancate in modo da ottenere giunti ricorrenti aperti verso l'alto, dove verrà inserita l'armatura di acciaio tanto in senso orizzontale quanto in senso verticale.

Le lastre costituenti il rivestimento dovranno essere prefabbricate in calcestruzzo vibrato avente una resistenza cubica a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 25 N/mm². Il prelievo dei manufatti per la confezione dei provini sarà fatto in ragione di una lastra per ogni partita di 500 lastre o fornitura numericamente inferiore. Dovranno essere usati stampi metallici levigati affinché la superficie in vista delle lastre risulti particolarmente liscia e piana e gli spigoli vivi.

I bordi dovranno essere sagomati in modo da formare un giunto aperto su tutto il perimetro. L'armatura metallica incorporata nella mantellata dovrà essere composta da barre tonde lisce di acciaio del tipo Fe B 32 k del diametro di 6 mm., disposte nei giunti longitudinali e trasversali ed annegate nella malta di sigillatura nei giunti stessi.

L'armatura dovrà essere interrotta in corrispondenza dei giunti di dilatazione. Le lastre dovranno essere sigillate l'una all'altra con malta di cemento normale dosata a Kg. 500, previa bagnatura dei giunti, lisciata a cazzuola in modo tale da rendere i detti giunti pressoché inavvertibili.

Durante i primi giorni il rivestimento dovrà essere bagnato, onde permettere alla malta di fare una presa razionale e, se occorre, dovrà essere ricoperto con stuoie. I giunti di dilatazione dovranno essere realizzati ogni 4 -5 metri trasversalmente all'asse del canale in modo da interrompere la continuità del rivestimento.

Lo spazio risultante dal giunto sarà riempito con materiale bituminoso di appropriate caratteristiche e tale da aderire in maniera perfetta alle lastre cementizie. Nella scelta del bitume si dovrà avere particolare cura, onde evitare colature. Il terreno di posa delle lastre dovrà essere accuratamente livellato e costipato.

c. Mantellate in grigliato articolato.

Saranno formate da elementi componibili prefabbricati in calcestruzzo vibrato avente resistenza cubica a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 30 N/mm^2 , opportunamente armato con tondini di acciaio FeB 32 K del diametro di mm 6. Il prelievo dei manufatti per la preparazione dei provini sarà fatto in ragione di un elemento di mantellata per ogni partita di 500 elementi o fornitura numericamente inferiore. Ogni elemento avrà dimensioni di circa $0,25 \text{ m}^2$, con naselli ad incastro a coda di rondine sporgenti dal perimetro, che consentano di ottenere una mantellata continua ed articolata in grado di seguire gli assestamenti delle superfici di posa; lo spessore dell'elemento sia compreso fra i 9 ed i 10 cm e di peso tra i 30 e 35 Kg. cadauno, in modo da ottenere una superficie di mantellata con peso di $120 \div 140 \text{ Kg. per m}^2$. Ogni elemento dovrà presentare un congruo numero di cavità a tutto spessore la cui superficie globale risulti fra il 35% ed il 40% dell'intera superficie dell'elemento stesso. Potranno essere richiesti elementi speciali provvisti di incastro a snodo articolato su pezzi in calcestruzzo armato, da utilizzarsi in quelle particolari posizioni ove siano previsti sforzi di trazione specie in corrispondenza di cambiamento di pendenza del rivestimento. Potranno essere richiesti inoltre pezzi speciali per la protezione di superfici coniche.

La posa in opera sarà realizzata, previa regolarizzazione e costipamento delle superfici di posa, con il successivo riempimento delle cavità della mantellata con terra vegetale e la semina con idonei miscugli di specie erbacee.

L'ANAS si riserva eventualmente di provvedere direttamente in proprio o a mezzo Ditta specializzata, alla fornitura di elementi prefabbricati di mantellate, nel quale caso l'Impresa ne curerà il trasporto dai luoghi di deposito a piè d'opera e la posa in opera come sopra specificato.

d. Cunette e fossi di guardia in elementi prefabbricati.

Saranno costituiti da elementi prefabbricati in conglomerato cementizio vibrato, avente resistenza cubica a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 30 N/mm^2 ed armato con rete a maglie saldate di dimensioni cm 12x12 in fili di acciaio del $\varnothing$ mm 5.

Il prelievo dei manufatti per la preparazione dei provini sarà fatto in ragione di un elemento di cunetta per ogni partita di 100 elementi o fornitura numericamente inferiore. Gli elementi di forma trapezoidale o ad L, a norma dei disegni tipo di progetto ed a seconda che trattasi di rivestire cunette e fossi in terra di forma trapezoidale o cunette ad L, dovranno avere spessore di 6 cm. ed essere sagomati sulle testate con incastro a mezza pialla.

La posa in opera degli elementi dovrà essere fatta sul letto di materiale arido costipato, avendo cura che in nessun posto restino dei vuoti che comprometterebbero la resistenza delle canalette.

E' compresa inoltre la stuccatura dei giunti con malta di cemento normale dosata a 500 Kg.

ART. 18 - SISTEMAZIONE CON TERRENO COLTIVO DELLE AIUOLE

Le aiuole, sia costituenti lo spartitraffico, che le aiuole in genere, verranno sistemate con una coltre vegetale, fino alla profondità prescritta e previa completa ripulitura da tutto il materiale non idoneo. Il terreno vegetale di riempimento dovrà avere caratteristiche fisiche e chimiche tali da garantire un sicuro attecchimento e sviluppo di colture erbacee od arbustive permanenti, come pure lo sviluppo di piante a portamento arboreo a funzione estetica.

In particolare il terreno dovrà risultare di reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto, privo di ciottoli, detriti, radici, erbe infestanti, ecc.

Il terreno sarà sagomato secondo i disegni e dovrà essere mantenuto sgombero dalla vegetazione spontanea infestante, come pure non dovrà venire seminato con miscugli di erbe da prato. L'operazione di sgombero della vegetazione spontanea potrà essere effettuata anche mediante l'impiego di diserbanti chimici, purché vengano evitati danni alle colture adiacenti o a materiali di pertinenza della sede stradale, previa autorizzazione della Direzione dei Lavori. Il terreno per la sistemazione delle aiuole potrà provenire da scavo di scoticamento per la formazione del piano di posa ovvero, in difetto di questo, da idonea cava di prestito.

ART. 19 - BARRIERE DI SICUREZZA IN ACCIAIO E PARAPETTI METALLICI

a. Progettazione

Prima dell'inizio dei lavori di costruzione delle barriere di sicurezza, l'impresa, a sua cura e spese, dovrà presentare alla Direzione Lavori per l'approvazione, il relativo progetto di dettaglio elaborato sulla base, ed in rigoroso rispetto, del progetto esecutivo di contratto, della specifica normativa in materia ("Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza" e Prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradali ai fini dell'omologazione" allegate al decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 18 febbraio 1992, n° 223, integrate e modificate con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 15 ottobre 1996, aggiornate e sostituite dalle istruzioni e prescrizioni tecniche allegate al Decreto Ministero Lavori Pubblici 11 giugno 1999, aggiornate e sostituite dalle prescrizioni tecniche allegate al D.M. 21 giugno 2004) e delle prescrizioni che seguono. L'impresa dovrà altresì effettuare, sempre a sua cura e spese, tutti gli ulteriori rilievi, indagini, accertamenti, sperimentazioni e studi necessari, ad integrazione della Progettazione Esecutiva, per la redazione del Progetto di Dettaglio.

b. Accettazione dei prodotti

L'impresa, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare il certificato d'omologazione del tipo o dei tipi di barriere stradali previsti dal progetto di dettaglio, rilasciato dall'ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale del Ministero dei Lavori Pubblici ai sensi dei D.M. sopracitati. In mancanza della suddetta omologazione, l'impresa è obbligata, prima dell'inizio dei lavori, sempre per le barriere previste dal Progetto, a presentare sia un esemplare, (in originale o copia autenticata) della certificazione completa delle prove d'impatto dal vero (crash-test) eseguita presso uno degli istituti autorizzati alle prove (Circolare 15.10.1996 n° 4622 – G.U. n° 283 del 03.12.1996 pag. 61), che la Dichiarazione in originale, sottoscritta dal produttore, dalla quale si evince che, per quel tipo (o quei tipi di barriera) è stata avanzata richiesta di omologazione al succitato Ispettorato Generale. Tale dichiarazione può essere sostituita da copia autenticata della richiesta di omologazione. Le prove d'impatto dal vero (crash-test) di cui alla suddetta certificazione, dovranno corrispondere, esattamente, a quanto prescritto dal D.M. dei 15.10.1996 del Ministero dei LL.PP. (artt. 8 e 9 ed all. I.A) o dai successivi D.M. del 03.06.1998 e del 11.06.1999 e del 21.06.2004. Sono ammesse barriere non omologate ai sensi del D.M. 21.06.2004, purché sia verificata la rispondenza dei risultati dei crash-test eseguiti in campi prova dotati di certificazione, secondo le norme ISO EN 17025, a quanto prescritto dalle norme UNI EN 1317, parti 1, 2, 3 e 4. Pertanto, prima della messa in opera, dovrà essere trasmessa copia dell'omologazione ottenuta dalla barriera che si intende installare o in alternativa rapporto di crash-test che attesti la rispondenza a quanto prescritto dalle norme UNI EN 1317, parti 1, 2, 3 e 4. La D.L. si riserva di interrompere le operazioni di posa delle barriere qualora non sia pervenuta in suo possesso, o non abbia potuto verificare, la suddetta documentazione. L'impresa dovrà inoltre attestare che, in conformità a quanto previsto dalle Circolari 16.05.1996 n° 2357, 23.12.1996 n°5923 e 09.06.1997 n° 3107, nella realizzazione delle opere in oggetto utilizzerà prodotti per i quali è stata conseguita la certificazione di qualità.

Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio. Infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo, inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di cabalette, eliminazione di supporti localizzati coincidenti alla presenza di caditoie per l'acqua o simili). Per quanto non in contrasto con quanto sopra, valgono inoltre tutte le prescrizioni generali riportate all'art. 6 "Qualità e provenienza dei materiali" e art. 7 "Prove dei materiali". In particolare i prelievi a campione, in fase esecutiva, dei materiale da sottoporre alle prove potrà avvenire sia in stabilimento, sia all'atto della consegna in cantiere alle Imprese esecutrici dei componenti dell'impianto di sicurezza. Oltre alle prove di resistenza strutturale da eseguire sui nastri, sostegni, e sui sistemi di collegamento, potranno essere previste anche le seguenti prove sui materiali: -determinazione della quantità di zinco per metro quadrato; -determinazione dell'uniformità dello zinco; -prova di corrosione in camera a nebbia salina; -determinazione della qualità dello zinco; -determinazione delle dimensioni, spessore e pesa degli elementi componenti la barriera; -prova di trazione a cuneo su viti; -prova di durezza Vickers sui bulloni; -qualificazione dei tipo di acciaio di ogni elemento costituente la barriera.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli elementi delle presenti Norme Tecniche. Tutti gli elementi metallici costituenti la barriera e i suoi accessori dovranno essere in acciaio di qualità S235JR-EN 10025, la bulloneria secondo la norma UNI 3740, zincati a caldo secondo UNI EN ISO 1461 con quantità di zinco non inferiore a 300 g/mq per ciascuna faccia. Le qualità degli acciai da utilizzare dovranno essere quelle previste dalla Norma qualitativa EN 10025-90 + Aa 93 o, in alternativa, EN 10025-90, UNI 7070182, DIN 17100-80, NF A 35501

83, BS 4360-86.

Sono ammessi acciai con stesse caratteristiche e qualità pur con riferimenti a norme diverse, ma corrispondenti. La composizione chimica del prodotto deve rispecchiare i valori analitici della Norma di riferimento. Il prodotto dovrà avere attitudine alla zincatura secondo quanto prevista dalla Norma NF 35.503.CL- 1.

Le tolleranze di spessore devono essere conformi alla Norma EN 10051-91. Tutti gli spessori relativi ai componenti le barriere si intendono al netto della zincatura successiva alla lavorazione dell'acciaio. Tutti gli oneri sostenuti dall'impresa per le attività di cui al presente paragrafo "b)", si intendono compresi e compensati nei prezzi contrattuali.

c. Modalità di esecuzione dei lavori

Innanzitutto l'installazione dovrà essere corrispondente alle modalità di installazione con cui è stata ottenuta l'omologazione e questo dovrà essere dichiarato dalla ditta installatrice a fine lavori. In generale, la barriera sarà posizionata in modo che il filo dell'onda superiore del nastro cada sul limite della pavimentazione stradale e l'altezza del bordo superiore sia arretrata rispetto all'onda inferiore, comunque in accordo con le indicazioni del Progetto Esecutivo della Direzione Lavori. I nastri saranno collegati tra loro ed ai sostegni mediante bulloni con esclusione di saldature ed il collegamento tra i nastri sarà fatto tenendo conto del senso di marcia, in maniera che ogni elemento sia sovrapposto al successivo per evitare risalti contro la direzione del traffico; sul bordo superiore dei nastri saranno applicati gli elementi infrangenti. Se del caso, nei tratti stradali in curva con raggio inferiore a 50 m saranno impiegati nastri appositamente piegati con raggio uguale a quello della curva. Ciascuna installazione sarà provvista di appositi raccordi terminali e di adeguati elementi di raccordo tra barriere di diverso tipo, e di cuspidi, ove necessario. I sostegni delle barriere, per le sedi stradali, saranno infissi con idonea attrezzatura vibrante od a percussione fino alla profondità necessaria prevista dal Progetto di Dettaglio in relazione alla tipologia di barriera impiegata, avendo cura di non deformare la testa del sostegno ed ottenere l'assoluta verticalità finale. In caso di carenza di vincolo od altre particolari situazioni, la Direzione Lavori potrà richiedere l'adozione di particolari opere od accorgimenti di rinforzo, senza alcun ulteriore compenso. Dopo l'infissione le cavità eventualmente formatesi alla base dei sostegni secondo la natura della sede dovranno essere riempite con materiale inerte costipato o bitumato, e dovranno essere risistemate le banchine manomesse. Sono a carico dell'impresa le eventuali riprese di allineamento e rimessa in quota delle barriere per il periodo sino al collaudo ancorché ciò dipenda da limitati cedimenti della sede stradale e la ripresa possa essere eseguita operando sulle tolleranze dei fori di collegamento. La barriera da installare sui rilevati dovrà avere un ingombro tale che la proiezione del nastro cada in corrispondenza del ciglio asfaltato: è ammesso l'arretramento della barriera di sicurezza dal suddetto ciglio, su indicazione della Direzione Lavori, purché i montanti della stessa siano idoneamente ammorsati nel rilevato e garantiscano gli indici di severità previsti. Lungo i cordoli ed i marciapiedi degli impalcati dei viadotti e sul bordo delle opere d'arte, le barriere, le reti ed i parapetti dovranno essere montate in modo da permettere la regolare percorribilità delle carreggiate, tenendo conto degli spazi utili a disposizione per la contemporaneo presenza delle altre opere d'arredo (punti luce, barriere antirumore, segnaletica verticale) ove previsto; il montaggio in presenza di tali manufatti, ed eventualmente in fasi successive e tempi diversi non autorizzano l'impresa ad alcuna richiesta di compensi, né ad accampare pretese di sorta. E' onere dell'impresa la movimentazione, gli adeguamenti necessari ed il riposizionamento di quanto interferente con la posa dei materiali. In particolare, durante la fase di infissione dei montanti, l'Impresa dovrà prestare particolare attenzione alla presenza di servizi, cavidotto, a tutte le opere predisposte per lo smaltimento delle acque (embrici, canalette, tubazioni, ecc.), e quant'altro interferente con i lavori; l'onere per la localizzazione di tali interferenze, e per l'eventuale ripristino delle stesse nel caso di danneggiamento, è a carico dell'Impresa. I montanti con piastra saldata alla base, verranno fissati alle opere in calcestruzzo per mezzo di idonei tirafondi inghisati sui fori mediante resine epossidiche bicomponenti, o con altri prodotti da sottoporre al benestare della Direzione Lavori.

Alla fine della posa in opera dei dispositivi dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del Direttore dei Lavori, anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

ART. 20 - SEGNALETICA VERTICALE ED ORIZZONTALE

Art. 1 - GENERALITA'

I segnali devono essere rigorosamente conformi ai tipi, dimensioni, misure prescritte dal Regolamento di Esecuzione del Codice della Strada approvato con D.P.R. 16/12/92 n. 495 (modificato dal D.P.R. 16/9/96 n. 610) e per quanto riguarda le pellicole retroriflettenti al Disciplinary Tecnico allegato al Decreto Ministeriale 31.03.1995, n. 1584, nonché alle integrazioni e rettifiche di cui al Decreto Ministero LL. PP. 11.07.2000.

I segnali dovranno essere costruiti da aziende in possesso della certificazione di conformità del prodotto ai sensi delle norme della serie EN 45000 (circolare Ministero LL. PP. 17.06.98, n. 3652). Sebbene l'obbligo di esibire tale certificazione incomba sui soli soggetti aggiudicatari, è richiesta, in fase di presentazione dell'offerta, una dichiarazione con la quale la ditta concorrente si impegna, se aggiudicataria, ad esibire il relativo certificato di conformità del prodotto. Nella dichiarazione dovrà essere precisato che il certificato di conformità, **già al momento della presentazione dell'offerta**, è comprensivo dei **–segnali d'arredo con sezione a cassonetto –**. La dichiarazione deve essere resa, ai sensi dell'art. 4 della Legge 4.01.68, n. 15, e successive modificazioni ed integrazioni. Va ricordato che il possesso della certificazione di conformità del prodotto non è alternativo o sostitutivo delle dotazioni e delle attrezzature prescritte agli articoli 193 e 194 del Regolamento, già elencate all'art. 4/a del Capitolato d'Oneri. La ditta concorrente dovrà presentare, una dichiarazione impegnativa che dovrà di norma contenere:

- i nomi commerciali, gli eventuali marchi di fabbrica, i tipi e le caratteristiche tecniche dei prodotti che saranno usati per la fornitura;
- metodi e cicli per la lavorazione dei segnali presso i laboratori della ditta concorrente;

La dichiarazione impegnativa vincola la ditta aggiudicataria alla fornitura di materiali conformi ai tipi, alle caratteristiche ed ai marchi di fabbrica in essa indicati.

Non saranno quindi accettati altri prodotti in luogo di quelli dichiarati ed ove venga accertata la fornitura di materiali diversi da quelli citati nella dichiarazione impegnativa ciò darà luogo all'immediato annullamento del contratto. L'Amministrazione si riserva la facoltà di far eseguire a spese della ditta aggiudicataria prove di qualsiasi genere presso riconosciuti Istituti specializzati, competenti ed autorizzati, allo scopo di conoscere la qualità e la resistenza dei materiali impiegati e ciò anche dopo la provvista a piè d'opera, senza che la ditta possa avanzare diritti e compensi per questo titolo. Qualora dalle analisi e prove fatte eseguire dalla Direzione Lavori si abbiano risultati non rispondenti alle prescrizioni, varranno ad ogni effetto le norme.

La ditta aggiudicataria è tenuta ad accettare in qualsiasi momento eventuali sopralluoghi disposti dalla Direzione Lavori presso i laboratori della stessa, atti ad accertare la consistenza e la qualità delle attrezzature e dei materiali in lavorazione usati per la fornitura.

Una seconda dichiarazione impegnativa che indichi chiaramente la forma di "garanzia prodotto" che verrà prestata dalla ditta al momento dell'eventuale aggiudicazione.

A maggior chiarimento si precisa che:

- la "garanzia prodotto" richiesta non deve intendersi come sostitutiva della cauzione definitiva la cui configurazione, anche giuridica, assume nell'appalto aspetti e motivazioni diverse;
- la "garanzia prodotto" deve assicurare, mediante la prestazione di un documento ufficiale (ad esempio "polizza assicurativa"), la sostituzione dei prodotti oggetto della fornitura, qualora si accertino in questi ultimi difformità da quanto dichiarato in offerta od inconvenienti imputabili alla ditta, tali da renderli non rispondenti all'uso. Tale documento verrà trattenuto dall'Amministrazione per tutta la durata della garanzia indicata dalla ditta;
- la "garanzia prodotto" non sarà limitata alle pellicole retroriflettenti che costituiscono la finitura anteriore del segnale, ma dovrà comprendere tutte le altre componenti quali la saldatura di attacchi o traverse di irrigidimento al supporto metallico e la verniciatura, in definitiva il prodotto finito.

A garanzia della conformità delle pellicole retroriflettenti alle norme ufficiali specificate ai successivi articoli 14.02 e 14.03, dovranno essere presentati i certificati di conformità rilasciati da Laboratori e Istituti riconosciuti dai quali risultino superate favorevolmente analisi e prove, che dovranno essere dettagliatamente descritte.

Qualora gli stessi vengano prodotti in copia, dovranno essere identificati dalla ditta produttrice delle pellicole, con una vidimazione apposta in originale, su ciascun foglio con data non anteriore a trenta giorni dalla data di scadenza dell'offerta.

Le pellicole dovranno essere prodotte da ditte in possesso del sistema di qualità in base alle norme europee della serie UNI/EN 29000; pertanto, unitamente ai certificati suddetti, dovranno essere presentati anche i relativi certificati di qualità.

Sul retro dei segnali il produttore dovrà apporre, oltre a quanto previsto dall'art. 77, comma 7 del DPR 495/92, nello stesso spazio previsto di cm² 200, il marchio dell'Organismo di certificazione ed il relativo numero del certificato di conformità di prodotto.

Per i segnali di prescrizione, ad eccezione di quelli utilizzati nei cantieri stradali, deve essere prevista anche l'eventuale stampigliatura della scritta "Ordinanza n.....del" da completarsi a cura dell'Ente Appaltante. La ditta fornitrice è tenuta nel minor tempo possibile, a sostituire, a propria cura e spese, tutto il materiale che, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, non dovesse risultare rispondente alle prescrizioni richieste.

Art. 2 - CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

a. Supporti segnaletici

Il supporto dei segnali sarà realizzato in lamiera di alluminio tipo P-AL 99,5 –UNI 9001/2- dello spessore di 25/10 di mm. e, ove richiesto dalla D.L., per segnali superiori a mq. 2, con spessore di 30/10 di mm. Ogni segnale dovrà essere rinforzato sul perimetro con bordatura d'irrigidimento realizzata a scatola.

Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di mq., 0,85 i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse d'irrigidimento ad omega fissate secondo le mediane o le diagonali.

Qualora i segnali siano costituiti da pannelli contigui, questi dovranno essere nel più basso numero possibile in relazione alla reperibilità delle lamiere sul mercato. Dovranno, inoltre, essere perfettamente accostati mediante angolari in lega di alluminio anticorrosione opportunamente forati e muniti di un sufficiente numero di bulloncini in acciaio inox.

Le lamiere grezze dopo aver subito le necessarie lavorazioni meccaniche e rese scabre in superficie mediante carteggiatura meccanica, prima della verniciatura saranno sottoposte ai seguenti trattamenti di sgrassaggio e conversione chimica:

- fosfatazione
- sgrassaggio
- lavaggio
- fosfocromatazione (o analogo procedimento)
- lavaggio
- lavaggio demineralizzato

Dopo aver subito i suddetti processi di preparazione ed un ulteriore trattamento antiossidante con applicazione di vernici tipo Wash-Primer od equivalenti, le lamiere grezze saranno verniciate in colore grigio neutro con processo elettrostatico mediante l'impiego di polveri termoindurenti cotte al forno ad una temperatura di 180° per la durata di almeno 30 minuti. Analoghi procedimenti di verniciatura di pari affidabilità, dovranno essere sottoposti preventivamente alla D.L. per approvazione. Ad evitare forature, tutti i segnali dovranno essere muniti di attacchi standard sul retro dei cartelli. Tali attacchi dovranno essere realizzati nello stesso materiale utilizzato per il supporto e dovranno consentire l'apposizione delle staffe per il fissaggio ai sostegni, descritte all'art. 15.03.

I segnali di direzione e le frecce, a prescindere dalla loro superficie, saranno sempre muniti sul retro di traverse a canale continuo su tutta la lunghezza del segnale.

Le targhe segnaletiche da usare prevalentemente per i segnali di direzione urbana, località e preavviso, a richiesta della D.L., potranno essere realizzate in profilo d'alluminio anticorrosione ottenuto mediante estrusione.

Detti profili, aventi altezza cm. 20, cm. 25 e cm. 30 (rispondenti alle altezze prescritte dalla Tabella II 13 del Regolamento d'esecuzione ed Attuazione del Nuovo Codice della Strada) dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- spessore: per le altezze da cm. 20 e cm. 25 non inferiore a 25/10 di mm. su tutto lo sviluppo del profilo; Per l'altezza da cm. 30, non inferiore a 30/10 di mm. su tutto lo sviluppo del profilo.
- **rinforzi:** ogni elemento avrà ricavate sul retro speciali profilature ad "omega aperto" formanti un canale continuo per tutta la lunghezza del segnale, che hanno la duplice funzione di irrigidire ulteriormente il supporto e di consentire l'alloggiamento e lo scorrimento della bulloneria di serraggio delle staffe che in questo modo potranno essere fissate, senza problemi d'interesse, anche a sostegni esistenti. Le suddette profilature dovranno presentare, in corrispondenza del punto di contatto con le staffe, una superficie piana, parallela alla faccia anteriore del supporto, che garantisca la massima aderenza tra staffa e profilo.

Per ogni tipo di supporto (H. cm. 20, H. cm. 25, H. cm. 30) la superficie piana di ogni profilatura ad omega, non dovrà essere inferiore a mm. 20 per tutta la lunghezza del profilo, mentre la larghezza dei bordi sovrapponibili, superiore ed inferiore, dovrà essere di mm. 16-17-.

Per i profili da cm. 25 e cm. 30 sono richieste tassativamente almeno 2 profilature ad “omega aperto”.

Giunzioni:

ogni profilo avrà ricavate lungo i bordi superiore ed inferiore, 2 sagome ad incastro che consentano l'eventuale sovrapponibilità.

Tale congiunzione, per offrire adeguate garanzie di solidità, dovrà avvenire mediante l'impiego di un sufficiente numero di bulloncini di acciaio inox da fissarsi sul retro del supporto come previsto per le targhe tradizionali dalle norme AISCAT. Inoltre, per evitare possibili fenomeni di vandalismo, tale bulloneria non dovrà risultare visibile guardando frontalmente il retro del segnale e le teste delle viti saranno del tipo cilindrico con esagono incassato.

Chiusura laterale:

la chiusura laterale dei segnali in oggetto sarà ottenuta nei seguenti modi:

- per i segnali di direzione, da apposito “tappo” realizzato in lega d'alluminio, montato a pressione.
- Per le targhe di conferma, di preavviso e d'informazione generale, da un profilo “C” che sormonti di almeno 5 mm. la faccia anteriore del segnale (già rivestita dalla pellicola rifrangente) e si adatti sul retro del segnale al fissaggio, mediante staffette e bulloneria pure in lega d'alluminio, alle profilature ad omega aperto del supporto modulare.

Finiture:

Le targhe realizzate con i profili descritti dovranno consentire l'applicazione sulla faccia anteriore dei vari tipi di pellicola con le stesse modalità e garanzie delle targhe tradizionali.

Le targhe modulari in lega d'alluminio anticorrosione dovranno inoltre consentire l'intercambiabilità di uno o più moduli danneggiati senza dover sostituire l'intero segnale e permettere di apportare variazioni sia di messaggio che di formato utilizzando la parte integra del supporto originale.

Le targhe “nome-strada” saranno realizzate nei vari formati prescritti dalla Tabella II 15 del regolamento di Esecuzione ed attuazione del Nuovo Codice della Strada D.L. 16/12/92 n. 495, con struttura in lega di alluminio anticorrosione mediante l'impiego di profili e staffe estrusi.

Detti profili avranno forma rettangolare con l'altezza dei due lati verticali, costituenti le facce segnaletiche da cm. 20, 25 e cm. 30. La distanza tra le facce dovrà essere la medesima per ogni tipo di profilo e potrà variare da un minimo di mm. 15 ad un massimo di mm. 20, per non appesantire formalmente il segnale.

Mentre il lato superiore del profilo rettangolare sarà piano, il lato inferiore avrà ricavata una scanalatura apposita per l'eventuale inserimento di appendici esplicative.

Lo spessore del profilo su tutto il perimetro non dovrà essere inferiore a 22-25/10 di mm. ed inoltre, a maggiore garanzia di robustezza e pianeità della targa, il profilo stesso dovrà essere irrigidito internamente da una o più nervature centrali congiungenti le facce segnaletiche.

Il fissaggio della targa ai sostegni diam. mm. 48, diam. mm. 60 e diam. mm. 90, dovrà essere effettuato con apposite staffe esterne realizzate mediante estrusione di profili in lega di alluminio anticorrosione. **Tali staffe del tipo a “cerniera aperta” avranno un'altezza pari a quella della targa segnaletica.**

Le staffe saranno munite del dispositivo antirrotazione del segnale rispetto al sostegno come precisato all'art. 15.01/a-b del Capitolato.

Per sostegni con diametro standard diam. mm. 48, diam. mm. 60 e diam. mm. 90, non saranno accettate dall'Amministrazione staffe che prevedano il fissaggio delle targhe a mezzo “band-it” con l'impiego di fascette d'acciaio.

La parte terminale della targa sarà chiusa da un profilo estruso in lega di alluminio montato a pressione.

Tutta la bulloneria fornita a corredo sarà in acciaio inox.

A scelta della D. L. le stesse caratteristiche costruttive delle targhe toponomastiche potranno essere utilizzate per l'apposizione a “bandiera” dei segnali di cui alle figure 248 e 292 del Regolamento.

b. Faccia anteriore dei segnali

Sulla faccia a vista dei supporti metallici realizzati, preparati e verniciati come ai punti precedenti, dovranno essere applicate le pellicole retroriflettenti aventi le caratteristiche di cui al Disciplinare Tecnico approvato con D.M. 31.03.95, n. 1584, rettificato ed integrato dal Decreto Ministero dei LL.PP. 11.07.2000, secondo quanto prescritto per ciascun tipo di segnale dall'art. 79 del D.P.R. 495/92.

Sui triangoli e dischi della segnaletica di pericolo e prescrizione, la pellicola retroriflettente dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del segnale, nome convenzionale “a pezzo unico”, intendendo definire con questa denominazione un pezzo intero di pellicola, sagomato secondo la forma del segnale, stampato mediante metodo serigrafico con speciali paste trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli.

Inoltre, essendo le tipologie segnaletiche richieste, di impiego prevalentemente urbano, tale finitura a “pezzo unico” dovrà essere effettuata anche per i segnali per la regolamentazione della sosta di tipo integrato,

(es.:fig. II 79/a art. 120 del Regolamento di esecuzione ed attuazione del Nuovo Codice della Strada e per i segnali localizzazione" dalla fig. II 277 e fig. II 284 del Regolamento.

La stampa dovrà essere effettuata su ogni tipo di pellicola con i prodotti ed i metodi prescritti dal fabbricante delle pellicole medesime e dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche per un periodo pari a quello garantito per la durata della pellicola retroriflettente utilizzata.

Per ogni tipologia segnaletica, il codice colori, la composizione grafica, la simbologia ed i caratteri alfabetici componenti le iscrizioni, devono rispondere a quanto stabilito dall'art. 124 – 125 – 126 del Regolamento e al Disciplinare Tecnico livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti contenuto nel Decreto Min. LL.PP. del 31/3/95.

L'altezza dei caratteri alfabetici è determinata in funzione della distanza della distanza di leggibilità richiesta dal tipo di strada secondo le indicazioni della tabella II 16 e Tabella II 17 del Regolamento.

In presenza delle seguenti condizioni di traffico, la D.L. potrà richiedere l'utilizzo di pellicole retroriflettenti ad altissima risposta luminosa di "classe 2 speciale".

- Segnaletica che per essere efficiente richiede una maggiore visibilità alle brevi e medie distanze.
- Segnali ubicati in posizioni che per loro natura rendono difficile la corretta visione ed interpretazione da parte dell'utente.
- Strade ad elevata percorrenza da parte di mezzi pesanti.
- Strade con forte illuminazione ambientale o di disturbo.

In tal caso varranno le modalità d'esecuzione già sopra descritte per le altre tipologie di pellicola. Le pellicole retroriflettenti dovranno essere applicate sui supporti metallici mediante apposita apparecchiatura che sfrutti l'azione combinata della depressione e del calore (Vacuum) oppure con altro sistema indicato e garantito dalla ditta produttrice delle pellicole.

c. Pellicole e garanzie

Le pellicole retroriflettenti da usare per le forniture oggetto del presente appalto dovranno essere esclusivamente quelle aventi le caratteristiche colorimetriche, fotometriche, tecnologiche e di durata previste dal Disciplinare Tecnico approvato con D.M. 31.03.95, n. 1584, rettificato ed integrato dal Decreto Ministero dei LL.PP. 11.07.2000 e dovranno essere prodotte da aziende in possesso del sistema di qualità conforme alle norme UNI EN ISO 9002.

Le certificazioni di qualità e conformità relative alle pellicole retroriflettenti proposte devono contenere gli esiti di tutte le prove ed analisi prescritte dal succitato disciplinare e dalla descrizioni delle stesse dovrà risultare in modo chiaro ed inequivocabile che tutte le prove ed analisi sono state effettuate, secondo le metodologie indicate, sui medesimi campioni per l'intero ciclo e per tutti i colori previsti dalla Tabella 1 dello stesso disciplinare.

Inoltre, mediante controlli specifici da riportare espressamente nelle certificazioni di conformità, dovrà essere comprovato che il marchio di individuazione delle pellicole retroriflettenti sia effettivamente integrato con la struttura interna del materiale, inasportabile e perfettamente visibile anche dopo la prova strumentale di invecchiamento accelerato.

La definizione delle pellicole è la seguente:

- a) pellicole di CLASSE 1 a normale risposta luminosa con durata di 7 anni;
- b) pellicole di CLASSE 2 ad alta risposta luminosa con durata di 10 anni;
- c) pellicole di CLASSE 2 SPECIALE ad altissima risposta luminosa con durata di 10 anni, munite di certificazione per la classe 2, ma aventi caratteristiche prestazionali superiori alle pellicole di classe 2 così come definite indicativamente nella tabella riportata di seguito, relativa alle caratteristiche fotometriche (coefficiente areico di intensità luminosa minimo

ANGOLO DIVERG.	ANGOLO ILLUMIN.	BIANCO	GIALLO	ROSSO	VERDE	BLU
12'	5°	350	285	77	68	30
	30°	170	195	45	31	11,1
	40°	160	110	41	29	9
20'	5°	380	305	101	77	31
	30°	101	75	23	17	8
	40°	98	70	25	15	7
1'	5°	80	65	20	10	4

1,5'	30°	50	40	13	5	2,5
	40°	15	13	5	2	1
	5°	20	16	5	2,5	1
	30°	10	8	2,5	1	0,5
	40°	5	4,5	1,5	0,5	0,25
	5°	6,3	5,5	2,1	1,3	0,8
2'	30°	4,1	3,4	1,1	0,7	0,5
	40°	5	4	0,9	0,5	0,3

TABELLA INDICATIVA: Coefficiente areico i intensità luminosa ($cd\ lux^{-1} m^{-2}$) minimo

Art. 3 - CARATTERISTICHE DEI SOSTEGNI DI QUALSIASI TIPO

a. Sostegni tubolari in acciaio

I sostegni saranno in ferro tubolare diam. mm. 48, diam.mm. 60 o diam. mm. 90, zincati a caldo per immersione secondo norme UNI. Lo spessore sarà dimensionato in modo da garantire la massima stabilità del gruppo segnaletico ivi apposto anche in presenza di raffiche di vento sino alla velocità di 150 km/h, con un coefficiente di sicurezza 1,5 rispetto al carico di rottura del materiale utilizzato.

I sostegni saranno muniti di un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno. La chiusura superiore avverrà mediante apposizione di cappellotto in plastica. Mentre il dispositivo antirotazione del sostegno rispetto al terreno sarà costituito da tondino passante, quello del segnale rispetto al sostegno dovrà essere realizzato in una delle seguenti versioni:

a. Utilizzo di sostegni scanalati longitudinalmente e di staffe in lega di alluminio estruso già conformate per incastrarsi nella scanalatura del palo. In alternativa, staffe in lega di alluminio estruso munite di bussola filettata e relativa vite inox dimensionata per incastrarsi nella scanalatura del palo.

b. Utilizzo di sostegni tubolari lisci (senza alcuna scanalatura) con l'impiego di staffe in lega di alluminio estruso munite di bussola filettata da rendere inamovibili una volta fissate al segnale.

Quest'ultima operatività può consistere nell'esecuzione di un foro che attraversi lo spessore del sostegno, in un solo punto della circonferenza ed in corrispondenza della bussola sulla staffa, con successivo fissaggio in quella sede, previo trattamento con zinco a freddo, di "grano" in acciaio inox.

Quest'ultima soluzione è da utilizzarsi solamente in presenza di sostegni singoli Ø 90 mm. non reperibili sul mercato con scanalatura.

Art. 4 - STRUTTURE SOVRAPASSANTI LA CARREGGIATA (portali)

a. Caratteristiche

I portali saranno realizzati con strutture tubolari saldando in continuo n. 2 lamiere piegate secondo una geometria che ne consenta di sfruttare la particolare forma atta a presentare la migliore resistenza in funzione del variare del tipo di sollecitazione.

Questa geometria variabile, a perimetro costante, dovrà essere di sezione rettangolare alla base ove è preponderante il momento ribaltante per azione del vento, per diventare poi a sezione quadrata alla sommità. Particolari nervature interne dovranno attribuire alla struttura grande resistenza mantenendola contenuta nelle dimensioni esterne per favorire un più gradevole inserimento formale nel tessuto viabilistico.

I portali dovranno essere forniti completi di contropiastre, tirafondi, montanti per l'apposizione delle targhe segnaletiche, bulloneria per il montaggio, nonché dei calcoli strutturali firmati da tecnico abilitato.

b. Norme da adottarsi

- Legge 5/11/1971 n. 1086 Norme per la disciplina in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- CNR 10011/85: Costruzioni di acciaio: Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- CNR- UNI 10022/84: Costruzioni di profilati di acciaio formati a freddo: Istruzioni per l'impiego.

c. Materiali da impiegarsi

Per la struttura verrà impiegato acciaio laminato a caldo in lamiere Fe 360 B FN UNI 7070/82.

Per la formazione delle sezioni tubolari le lamiere verranno piegate a freddo con raggio interno di curvatura secondo i valori del prospetto II della norma CNR – UNI 10022 per acciaio di tipo I.

Le superfici saranno accuratamente decappate, dopodichè si procederà alla protezione dagli agenti atmosferici **mediante zincatura a caldo conforme alle norme UNI 5744-66, con zinco avente purezza non inferiore a ZNA 99.5 UNI 2013.**

Le saldature saranno realizzate secondo le prescrizioni di cui al punto 2, 5, 3, delle Norme CNR – UNI 10011-88 per la classe I di giunti.

-Per i collegamenti delle flange verranno impiegati bulloni classe 8.8 dotati di opportuni sistemi antisvitamento.

Per quanto riguarda i tirafondi annegati nella fondazione di calcestruzzo, si impiegheranno bulloni di classe 6.6.

-Per le fondazioni si utilizzerà calcestruzzo avente: $R_{ck} = 250 \text{ Kg/cm}^2$, mentre per le armature si utilizzerà acciaio in barre tonde ad aderenza migliorata FeB 38 K

d. Staffe per fissaggio ai sostegni

Tutte le staffe di qualsiasi tipo utilizzate per il fissaggio dei segnali ai sostegni, saranno in lega di alluminio estruso e la relativa bulloneria sarà in acciaio inox, per offrire le massime garanzie di durata e di inalterabilità nel tempo senza alcun intervento manutentivo.

Le staffe per il fissaggio ai sostegni Ø 48, 60, 90 mm., dovranno essere realizzate come precisato all'art. 15.01/a-b del Capitolato.

Art. 5 - SEGNALETICA STRADALE D'ARREDO

a. Premessa

Questa Amministrazione ha già posta in opera sulla viabilità segnaletica stradale d'arredo con caratteristiche costruttive e formali specifiche.

Tuttavia per consentire la partecipazione del maggior numero di concorrenti, nelle normative tecniche di seguito descritte, sono state introdotte tolleranze formali e dimensionali per comprendere il prodotto finale richiesto nelle tipologie realizzative maggiormente impiegate sul mercato.

b. Generalità degli impianti

Le tipologie segnaletiche d'arredo sono differenziate per categoria in relazione alle caratteristiche geometriche e funzionali del segnale apposto.

Per definire senza incertezze ognuna di queste categorie vengono riportati di seguito i parametri di riferimento con le denominazioni usate in questo capitolato per identificare i vari componenti.

b.1) "categoria 1"

Appartengono a questa categoria i gruppi della segnaletica di pericolo, prescrizione e di indicazione come da Art. 39 punto1/a -b -c del nuovo C.d.S.

I gruppi sono costituiti essenzialmente da uno o più cassonetti riportanti il messaggio segnaletico, da uno o più sostegni in relazione al formato del cassonetto medesimo, nonché dagli accessori che comprendono il cappellotto alla sommità, i distanziali ed il collare di base.

Sarà impiegato un solo sostegno (tipo normale) per gruppi segnaletici con superficie complessiva esposta sino a mq. 0.90 e n.2 sostegni (tipo normale) sino a una superficie complessiva esposta di mq. 2.

b.2) "categoria 2"

Appartengono a questa categoria i gruppi segnaletici chiamati comunemente "totem" da impiegare prevalentemente per la segnaletica di direzione posta nell'area dell'intersezione. In questo ultimo caso le facce del sostegno poligonale trovano un campo di utilizzo ottimale dovendo installare, nella maggior parte dei casi, segnali di direzione con più orientamenti in relazione agli assi stradali.

Il sostegno poligonale, che avrà dimensioni superiori (tipo maggiorato) di quello impiegato nelle tipologie di cui alla CATEGORIA 1, consentirà l'apposizione di segnali con una superficie esposta maggiore.

Sarà impiegato, pertanto, un solo sostegno (tipo maggiorato) per gruppi con superficie complessiva esposta sino a mq.3 e n.2 o più sostegni per superfici maggiori.

I gruppi della segnaletica d'arredo di cui alla CATEGORIA 2, sono costituiti, oltre che dal sostegno summenzionato, dal segnale a cassonetto (oppure in profilo estruso tubolare), nonché dagli accessori che comprendono gli staffoni di collegamento di ogni tipo di segnale al sostegno poligonale, dall'elemento di chiusura alla sommità e dal collare di base di tipo maggiorato.

b.3) Caratteristiche costruttive dei supporti metallici

b.3.1) sostegni poligonali "categoria 1"

Saranno costituiti da un profilo in lega di alluminio anticorrosione nel quale potrà essere alloggiato un sostegno in acciaio zincato.

Il profilo in lega di alluminio sarà di forma poligonale regolare, con un numero di facce compreso tra 7 e 10, inscritte in un cerchio virtuale con diametro non inferiore a mm. 95 e non superiore a mm. 105.

Detto profilo poligonale sarà munito di nervature interne con la duplice funzione di irrigidirlo strutturalmente e di "tenere in guida" il sostegno in acciaio zincato a caldo postovi all'interno.

La funzione di quest'anima in acciaio, oltre che strutturale, sarà la seguente:

- Rendere modulare il gruppo segnaletico anche in presenza di future implementazioni quali l'apposizione di un ulteriore segnale o di pannelli integrativi.
- Consentire l'agevole sostituzione del segnale (o segnali) apposto sul sostegno, in presenza di danneggiamenti accidentali o vandalici.
- Ottimizzare, anche a posa già effettuata del sostegno, l'orientamento del segnale rispetto alla conformazione geometrica delle strade e, conseguentemente, al flusso del traffico.
- Queste funzioni saranno ottenute mediante l'impiego di staffe (o altri dispositivi pure in lega di alluminio) che, poste all'interno del cassonetto e quindi non in vista, "bloccino" il segnale una volta definito dal posatore l'orientamento ottimale. Trattandosi di staffe che fisseranno l'anima in acciaio alla scocca del cassonetto in corrispondenza dei suoi lati orizzontali (sia superiore che inferiore), la quantità sarà di N. 2 staffaggi per ogni segnale.

Il profilo in lega di alluminio, costituente il sostegno vero e proprio, avrà un'altezza fuori terra tale da consentire un franco utile, dal bordo inferiore del segnale alla pavimentazione, non inferiore a cm. 220.

L'anima interna, costituita dal palo in acciaio, proseguirà invece per tutto lo sviluppo del gruppo segnaletico (pur rimanendo nascosta) e sarà fissata, mediante il cappellotto, alla scocca del segnale più alto in corrispondenza del lato superiore.

b.3.2) sostegni poligonali "categoria 2"

Saranno costituiti da un profilo in lega di alluminio anticorrosione nel quale potrà essere alloggiato un sostegno in acciaio zincato.

Detto profilo sarà di forma poligonale regolare (con un numero di facce compreso tra 7 e 10) inscritta in un cerchio virtuale con diametro non inferiore a mm. 130 e non superiore a mm. 150.

Per mantenere la necessaria uniformità formale, il numero delle facce del poligono prescelto dall'impresa per i sostegni poligonali della -CATEGORIA 1- non dovrà variare da quelle della -CATEGORIA 2- (es: qualora nel primo caso venga utilizzato un profilo ottagonale, anche nel secondo, pur variando le dimensioni del profilo, si dovrà utilizzare l'ottagono).

Il profilo poligonale sarà munito di una serie di nervature interne atte a consentire le seguenti funzionalità: tenere in guida un sostegno in acciaio, da porre all'interno del profilo in presenza di variazioni della superficie che necessitino di una maggiore portanza strutturale. Si verifica frequentemente che un gruppo segnaletico, predisposto inizialmente per 3 o 4 segnali di direzione per un determinato senso di marcia, debba essere implementato con altri 2 o 3 segnali, sempre nel medesimo senso di marcia, a seguito di mutate esigenze viabilistiche.

In questi casi l'Amministrazione, anziché sostituire il gruppo segnaletico a "totem" e mantenendo inalterata la distanza dal filo inferiore dell'ultimo segnale alla pavimentazione, potrà "prolungare" il profilo poligonale aggiungendo uno spezzone della lunghezza necessaria, previo inserimento interno del sostegno in acciaio (su tutta la lunghezza del gruppo risultante) che lo renderà solidale all'installato.

Un'ulteriore funzionalità delle nervature interne dovrà essere quella di tenere in guida le staffature di collegamento dei vari tipi di targhe di direzione in modo da consentirne il bloccaggio al profilo poligonale.

Trattandosi di segnali da porre a "bandiera" (fissati, pertanto, a sbalzo su un solo lato) le nervature, per garantire la necessaria portanza, dovranno alloggiare il "maschio" delle staffature in almeno due punti di norma corrispondenti alle estremità di ogni lato del poligono. Nel caso di un profilo poligonale di otto lati avremo, conseguentemente, N. 8 nervature per lo staffaggio più quelle per tenere in guida il palo in acciaio zincato a caldo.

Il profilo poligonale in lega di alluminio, costituente il sostegno vero e proprio, avrà un'altezza fuori terra tale da consentire un franco utile, dal filo inferiore dell'ultimo segnale alla pavimentazione, non inferiore a cm. 250.

I sostegni in acciaio zincato posti all'interno dei profili poligonali sia della categoria 1) che della categoria 2), saranno a sezione circolare con diametro non inferiore al 50% di quello minimo ove sono iscritti i profili poligonali medesimi.

b.3.3) segnali a cassonetto

Saranno realizzati, sia per gli impianti della -CATEGORIA 1- che per quelli della -CATEGORIA 2-, con struttura scatolare in lega di alluminio anticorrosione dove il profilo perimetrale costituente la scocca sarà

predisposto per alloggiare, sia anteriormente che posteriormente, le “guance” riportanti il messaggio segnaletico. Lo spessore del cassonetto, ovvero la distanza tra le “guance”, potrà variare da un minimo di cm. 7 ad un massimo di cm. 12.

Le “guance”, o facce, del cassonetto, sia nella versione monofacciale che bifacciale, saranno realizzate in lamiera di alluminio piano di prima scelta dello spessore di 25/10 di mm. Dette facce saranno rese solidali alla scocca del cassonetto mediante il fissaggio di una apposita cornice in lega di alluminio anticorrosione. Il sistema così realizzato dovrà permettere una rapida intercambiabilità delle facce ed un agevole accesso all'interno del cassonetto per il fissaggio delle staffature già menzionate alla voce A) SOSTEGNI - CATEGORIA 1-.

I formati riportati in ELENCO PREZZI per ogni tipologia di segnale d'arredo, sono da considerarsi netti e pertanto le dimensioni dei cassonetti saranno maggiorate di quel tanto necessario per ottenere un franco utile, tra il filo interno delle cornici perimetrali, pari al formato richiesto.

b.3.4) segnali in profilo tubolare estruso

Ne è prevista l'utilizzazione esclusivamente per i segnali di direzione (o di senso unico) da apporre sugli impianti di cui alla -CATEGORIA 2- ed in alternativa ai segnali a cassonetto. Per consentire la modularità e standardizzazione necessarie, detti segnali saranno realizzati con i medesimi profili in lega di alluminio anticorrosione prescritti al punto b.1) del presente capitolo per i segnali “nome strada”.

b.3.5) accessori “categoria 1”

Sono costituiti dai distanziali, dal cappellotto alla sommità e dal collare di base. Saranno realizzati interamente in lega di alluminio anticorrosione e saranno rifiniti con i trattamenti di cui al successivo punto b.4 del presente capitolo.

L'elemento di raccordo iniziale (distanziale lungo) è posto tra il sostegno poligonale ed il primo segnale a cassonetto. Avrà una forma cilindrica con le estremità a “tronco di cono”. L'altezza del distanziale lungo sarà compresa tra 130 e 180 mm. Il diametro della parte a cilindro (e conseguentemente il diametro inferiore del tronco di cono) potrà variare da un minimo di 55 ad un massimo di 95 mm. mentre il diametro maggiore del tronco di cono sarà pari al diametro del cerchio virtuale in cui la sezione poligonale del sostegno è inscritta. L'elemento di raccordo intermedio (distanziale corto) è posto, ove necessario, tra un cassonetto segnaletico e l'altro. Mentre l'altezza del distanziale corto potrà variare da un minimo di 40 ad un massimo di 70 mm., il diametro ed i raccordi a tronco di cono saranno identici a quelli del distanziale lungo di cui al punto precedente. Il cappellotto posto alla sommità del gruppo segnaletico, unisce alla funzione decorativa e di completamento formale, quella di bloccaggio interno di sicurezza dell'ultimo segnale al palo in acciaio zincato costituente l'anima del sostegno poligonale. Mentre l'altezza complessiva e l'estremità a tronco di cono inferiore saranno identiche a quelle del distanziale corto, nell'estremità superiore il tronco di cono avrà le superfici laterali convergenti anziché divergenti come quelle dell'estremità inferiore. Il collare di base è posto nel punto in cui il sostegno poligonale si inserisce nella pavimentazione. Ha la funzione di mascherare i rabbocchi di cemento e le sbrecciature sulla pavimentazione prodotte dalla posa in opera mediante infissione nel terreno e di coprire, occultandoli, i tirafondi da impiegarsi nella soluzione di posa (a richiesta della D.L.) con piastra di base. Il collare sarà realizzato a forma di tronco di cono, bombato sulla superficie laterale inclinata, con un diametro di base variabile da 200 e 280 mm. ed un'altezza compresa tra i 50 e gli 80 mm.

Come per gli altri accessori sarà realizzato in lega di alluminio anticorrosione.

b.3.6) accessori “categoria 2”

Sono costituiti dall'elemento di chiusura alla sommità, dalle staffe di collegamento dei vari tipi di segnale (a cassonetto oppure in profilo rettangolare) al sostegno poligonale e dal collare di base. Saranno realizzati interamente in lega di alluminio anticorrosione e saranno rifiniti con i trattamenti di cui al successivo paragrafo “*Trattamento e finitura dei supporti metallici*”.

Il cappellotto alla sommità ed il collare di base dovranno ricalcare formalmente quelli già descritti negli accessori per la -CATEGORIA 1-. Naturalmente le dimensioni varieranno proporzionalmente in relazione alla dimensione del sostegno poligonale prescelto dal concorrente. Esemplificando questo principio sarà sufficiente calcolare di che percentuale è stato aumentato il profilo poligonale della -CATEGORIA 2- rispetto a quello della -CATEGORIA 1- ed applicare la medesima percentuale alle dimensioni geometriche dell'elemento di chiusura e del collare di base. Le staffe di collegamento dei segnali a cassonetto al sostegno poligonale, saranno realizzate, come per gli altri accessori, in lega di alluminio anticorrosione. Dovranno accoppiarsi, da un lato, ad almeno 2 delle nervature predisposte all'interno del sostegno poligonale di cui al punto b.3.2 e, dall'altro, ad un lato verticale della scocca del cassonetto.

Mentre l'altezza delle staffe sarà pari a quella del cassonetto, le altre dimensioni risulteranno, invece, dalla forma e dalla distanza delle nervature già predisposte nel profilo poligonale, nonché dallo spessore della scocca del cassonetto (ovvero la distanza tra le “guance” di cui al punto b.3.3).

Avremo così la staffa che da un lato si incasterà e potrà scorrere nelle summenzionate nervature e dall'altro si accoppierà esattamente alla scocca del cassonetto. Tutta la bulloneria sarà in acciaio inox. Le staffe di collegamento dei segnali in profilo tubolare estruso, al sostegno poligonale, saranno realizzate, come quelle del punto precedente, in lega di alluminio anticorrosione. Mentre la parte che dovrà accoppiarsi alle nervature poste all'interno del sostegno poligonale sarà, ovviamente, del tutto identica a quella descritta precedentemente, la parte che dovrà accoppiarsi alla targa in estruso dovrà uniformarsi al tipo di profilo di cui al punto b.3.4

b.4) Trattamento e finitura dei supporti metallici

Per supporto si vuole intendere tutta la parte strutturale dei gruppi segnaletici, sia della CATEGORIA 1 che della CATEGORIA 2 (sostegni poligonali, targhe a cassonetto o in profilo estruso, elementi accessori), con la sola esclusione della faccia (o facce) segnaletica che sarà rifinita in pellicola come meglio specificato all'Art. 16.05. vedere dove e il paragrafo. I trattamenti protettivi e di finitura, di seguito elencati, dovranno garantire nel tempo (e comunque per una durata non inferiore a 10 anni) le migliori condizioni del supporto che, per sua natura, sarà posto all'esterno in presenza di agenti caratterizzati da una forte aggressività (gas di scarico degli autoveicoli).

Il primo trattamento delle superfici sarà quello meccanico chiamato comunemente di "sabbatura". Ha la funzione di omogeneizzare e preparare tutte le superfici esterne al trattamento finale di verniciatura a polveri. Sarà effettuato in cabine di sabbatura in depressione, munite dei requisiti di legge, mediante un getto continuo di miscela aria-abrasivo.

Il trattamento successivo sarà quello di conversione chimica impiegato per i segnali stradali tradizionali in alluminio prima della verniciatura, come descritto compiutamente all'art. 14.01/a

Il supporto grezzo, trattato meccanicamente e chimicamente come sopra, sarà verniciato con polvere termoisolante a base di resine poliestere carbossilate sature, specificamente selezionate per la loro elevata resistenza agli agenti atmosferici.

I pigmenti, dotati di elevata stabilità alla luce ed al calore dovranno consentire di ottenere le tonalità cromatiche a scelta della D.L., con cui saranno verniciati interamente i supporti dei gruppi segnaletici d'arredo. Lo spessore medio del film applicato potrà variare da un minimo di 80 ad un massimo di 90 microns. Dopo la verniciatura in cabina il supporto sarà passato al forno ad una temperatura di 200-210° per la durata di almeno 30 minuti.

b.5) Finitura delle facce segnaletiche

La finitura delle facce segnaletiche sarà differenziata in relazione al messaggio da inviare all'utente. Avremo così le facce riprodotte i messaggi della segnaletica stradale propriamente detta da realizzarsi con pellicole catarifrangenti nel rispetto delle normative vigenti, mentre quelle riprodotte messaggi di altra natura da realizzarsi prevalentemente con pellicole non catarifrangenti.

b.5.1) facce riprodotte i messaggi della segnaletica stradale

Le pellicole retroriflettenti richieste dovranno avere le caratteristiche descritte all'art. 14.03.

b.5.2) facce riprodotte messaggi turistici e di pubblico interesse

Questa tipologia di segnalamento rientra in un campo di impiego rivolto essenzialmente ad un'utenza non veicolare e avrà, pertanto, caratteristiche tali da non interferire con la segnaletica stradale regolamentare. A livello esemplificativo le categorie d'impiego sono le seguenti:

- Segnaletica turistica non veicolare (piante della città o dei centri storici -da ubicare ad esempio in corrispondenza di aree di sosta o parcheggio- con riportate le destinazioni preferenziali ed i percorsi - a piedi- per raggiungerle; identificazione, mediante immagini e relative legende esplicative, di monumenti e di altre infrastrutture storico-culturali od artistiche ricercate dai turisti; ecc.).
- Segnaletica di pubblico interesse non veicolare (informazioni e regolamentazioni rivolte ad utenti di parchi e giardini pubblici, isole pedonali ed altri ambienti urbani che per loro natura attraggono un consistente numero di persone).

Tutte queste tipologie di segnalamento non veicolare saranno caratterizzate dalla qualità dell'immagine. Saranno impiegate pellicole plastiche non rifrangenti di colore bianco (con le medesime garanzie di durata delle pellicole catarifrangenti di "classe 1") stampate in quadricromia mediante stampa digitale con una risoluzione di 400 DPI (Dots Per Inch) utilizzando sistemi del tipo 3M SCOTCHPRINT E.G.S. (Electronic Graphics System) o similari, basati su metodologia di trasferimento elettrostatico del colore.

f) fondazioni, posa in opera e rimozioni

Le fondazioni di ogni categoria segnaletica, compresi i portali, previste in appalto, saranno dimensionate, nel rispetto delle Normative vigenti, per assicurare una resistenza alla velocità del vento di 150 Km/h, pari ad una pressione dinamica di 140 Kg/mq, con un coefficiente di sicurezza 1,5.

- La posa in opera della segnaletica verticale dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni del Regolamento, installando i sostegni su apposito basamento in calcestruzzo avente $R_{ck} = 200 \text{ Kg/cm}^2$. Per i gruppi segnaletici con sostegni $\varnothing 48$ o $\varnothing 60 \text{ mm.}$, le dimensioni delle fondazioni non dovranno essere inferiori a cm. 35 x 35 x 45. Per i gruppi segnaletici con sostegni $\varnothing 90 \text{ mm.}$, non dovranno essere inferiori a cm. 45 x 45 x 55. Per i gruppi segnaletici d'arredo con sostegni poligonali della "categoria 1", le dimensioni delle fondazioni non dovranno essere inferiori a cm. 40 x 40 x 50, mentre per i sostegni poligonali della "categoria 2" non dovranno essere inferiori a cm. 70 x 70 x 80.
- Per i portali di qualsiasi tipo i basamenti dovranno essere in calcestruzzo armato avente: $R_{ck} = 250 \text{ Kg/cm}^2$, mentre per le armature si utilizzerà acciaio in barre tonde ad aderenza migliorata FeB 38 K. Le dimensioni e l'armatura in ferro di detti basamenti saranno determinate dall'Impresa, tenendo presente che il fissaggio della struttura ai basamenti medesimi dovrà avvenire mediante piastre di base e relativi tirafondi. Prima di avviare le operatività connesse all'esecuzione dei basamenti, l'Impresa dovrà fornire alla D.L. i calcoli statici degli stessi unitamente a quelli della struttura, completa di targhe segnaletiche, ivi apposta. Tali calcoli saranno firmati da tecnico abilitato iscritto all'albo.

L'Impresa si assume la responsabilità della perfetta conservazione degli interventi di posa in opera, accollandosi l'incarico di apportare le eventuali correzioni disposte dalla D.L. sino al giorno del collaudo.

g) Segnaletica orizzontale cararinfrangente (occhi di gatto)

In corrispondenza delle curve di accesso alle rotatorie dovrà essere prevista l'installazione di apparecchi catarifrangenti per fondo stradale di tipo a scomparsa, autopulente, al fine di segnalare la pericolosità delle curve e dei tratti di strada rettilinea immediatamente precedenti le stesse. Il fissaggio verrà realizzato previa carotatura della pavimentazione stradale dove l'apparecchiatura verrà contenuta. L'apparecchio è costituito dai seguenti componenti principali: -inserto a 43 lenti catarifrangenti costruito in polimero ad alta resistenza all'abrasione; -cuscinetto elastico in schiuma a cellule chiuse da installare fra la cassetta e l'inserto per rendere possibile il rientro dell'inserto catarifrangente in caso di passaggio di automezzi pesanti (spazzaneve); -scatola in polimero da incassare nella pavimentazione stradale per il contenimento dei componenti sopra detti.

ART. 21 - DISPOSITIVO ACUSTICO PER NON VEDENTI

Il dispositivo è atto ad essere applicato negli attraversamenti pedonali semaforizzati per segnalare il via libera alle persone non vedenti secondo quanto previsto dall'art. 6.4 del D.P.R. 24 Luglio 1966 n.503, dal codice della Strada art. 41 comma 5 e dal suo Regolamento di esecuzione e di attuazione Art. 162 comma 5.

CARATTERISTICHE GENERALI

Il dispositivo in oggetto è costituito da due parti:

- Il dispositivo di richiesta di via libera costituito da: un pulsante per la normale prenotazione pedonale, una segnalazione luminosa dell'accettazione della prenotazione, un pulsante per la richiesta del non vedente, un segnalatore acustico per la segnalazione dell'accettazione della richiesta del non vedente.

- Il dispositivo di emissione del segnale sonoro di via libera costituito da: una logica a microprocessore, un sensore di misura del rumore ambiente, un trasduttore sonoro per l'emissione del Segnale di Via Libera.

Le due parti sono strettamente interconnesse fra di loro, ogni parte è montata in un proprio contenitore atto l'uno ad essere montato sulla testa del palo semaforico in prossimità delle relative lanterne semaforiche pedonali, l'altro, quello di richiesta, sul ritto del palo.

L'attraversamento pedonale, come previsto dalla norma, deve essere equipaggiato su entrambi i lati con un dispositivo di richiesta ed un dispositivo di emissione del segnale di via libera, il tutto interconnesso in modo che, in caso di richiesta, il segnale sonoro di via libera venga emesso su entrambi i lati dell'attraversamento.

Il dispositivo di richiesta è rivolto a due tipologie di utenza, i normali pedoni, ed i non vedenti. La richiesta effettuata dai normali pedoni viene segnalata al regolatore semaforico affinché lo stesso provveda sia ad esaudirla, introducendo nel ciclo semaforico la fase interessata, sia ad inviare un segnale di feedback che il dispositivo usa per attivare una segnalazione luminosa di richiesta accettata.

La richiesta effettuata dai non vedenti viene segnalata al:

1. dispositivo acustico montato sullo stesso palo;
2. dispositivo di richiesta montato sul palo opposto che provvede ad inviare la richiesta al proprio dispositivo acustico;
3. regolatore semaforico che provvederà ad effettuare le medesime azioni di una chiamata normale.

In particolare nel caso in cui la richiesta da parte di un non vedente venga effettuata durante il periodo di verde dell'attraversamento pedonale il dispositivo provvederà a mantenere la chiamata al regolatore sino a quando lo stesso potrà accettarla per un nuovo ciclo.

Il dispositivo acustico emette 60 impulsi sonori al minuto primo, durante il periodo di luce verde, e 120 impulsi sonori al minuto primo, durante il periodo di giallo. Ad ogni richiesta ricevuta, ove siano presenti le condizioni per cui la richiesta può essere esaudita, il dispositivo provvederà ad inviare un segnale al dispositivo di richiesta affinché venga emesso il segnale sonoro di richiesta accettata ed un segnale al regolatore semaforico per la richiesta di prenotazione del verde pedonale.

ART. 22 - REGOLATORE SEMAFORICO

1.1 Caratteristiche costruttive

Il regolatore semaforico deve essere costruito totalmente con componenti allo stato solido, gestione a microcontrollore o processore a 8 bit o 16 bit, assemblabile ed espandibile fino a 5 gruppi semaforici.

Le uscite di potenza Triac indipendenti e programmabili devono essere configurate sia come uscite veicolari a 3 luci, sia come uscite pedonali a 2 o 3 luci secondo richieste del cliente.

Adeguate numero di ingressi optoisolati per acquisizione segnali digitali, a seconda della configurazione richiesta.

Ogni circuito stampato sia identificabile con una sigla a seconda della funzione a cui è preposto; i moduli con la stessa sigla siano intercambiabili senza alcuna operazione di adattamento o di personalizzazione.

Tutti i moduli siano fissati al telaio contenitore in modo sicuro al fine di evitare funzionamenti irregolari dovuti a vibrazioni o falsi contatti.

I circuiti stampati siano debitamente protetti e trattati con vernice antifungo.

Il regolatore semaforico sia dotato di filtro per soppressione disturbi ed emissioni RF.

Tutte le uscite siano protette da fusibile con potere di interruzione di almeno 1000 A.

I dispositivi di sicurezza presenti nel regolatore semaforico siano i seguenti:

- ☐ Dispositivo di prevenzione, di apparizione di luci verdi incompatibili od in conflitto (verdi nemici).

Il dispositivo non deve richiedere alcuna programmazione specifica, ma si adatta in modo automatico, con la programmazione del diagramma semaforico. Il dispositivo controlla non i circuiti di comando (tensioni ausiliarie) ma con i circuiti veri e propri della morsettiera di allacciamento cavi (220V).

- ☐ Dispositivo opzionale di controllo lampade rosse bruciate.

Il dispositivo sia programmabile senza spostamenti di cablaggi, ma direttamente dallo stesso sistema di programmazione generale. Il dispositivo consente il controllo di una potenza da 800W a 5W, compatibile con le lanterne con ottica a LED.

- ☐ Dispositivo di commutazione automatica in lampeggio in caso di blocco del centralino.

Il dispositivo sia realizzato in modo hardware all'esterno dei circuiti a microprocessore poiché deve proprio servire a controllare il corretto funzionamento di tutti i circuiti elettronici (sistema watch-dog).

Tutti e tre i dispositivi, quando intervengono, pongono il centralino su funzionamento giallo lampeggiante. La commutazione avviene però dopo un ciclo automatico di controllo. Deve cioè avvenire dopo una verifica automatica del regolatore stesso.

Inoltre, perché il fenomeno venga considerato anomalia, deve durare almeno 1". 3

1.2 Modo di funzionamento

Il centralino sia pronto per funzionare nei seguenti modi:

ATTUATO - AUTOMATICO - MANUALE - LAMPEGGIO - TUTTO ROSSO.

Altri comandi ritenuti indispensabili sono:

pulsante di comando manuale - pulsante di ritardo - interruttore per la prova in bianco del centralino.

Al fine di rendere le temporizzazioni non perturbabili dalla tensione di alimentazione o dalla temperatura, è raccomandabile l'utilizzo per la generazione dei tempi, della frequenza di rete. La temporizzazione di ogni passo del diagramma semaforico è regolabile da 0 a 255" con risoluzione 1".

1.3 Circuiti di alimentazione

I circuiti di potenza per il comando delle lampade semaforiche può commutare un carico di 800W per ogni colore.

I circuiti di alimentazione sono convenientemente protetti in modo da non essere danneggiati da scariche atmosferiche o da eccessive variazioni nel valore della tensione di rete.

Il centralino è filtrato in modo da non creare disturbi alle radiotelecomunicazioni.

A tale proposito si fa obbligo che il sistema di commutazione dei carichi elettrici impieghi la tecnica dello "0 - CROSSING".

1.4 Caratteristiche tecniche

Tensione di alimentazione: 230V 50Hz + 15% - 20%

Temperatura ambiente: - 20° + 70°C

Umidità relativa: 90%

Carico applicabile su ogni uscita: 800W

Carico totale: MAX 4KW

Resistenza di isolamento: 100 M ohm

Fusibile singola uscita 5 A tifo EF

All'interno dell'armadio sono alloggiati le seguenti protezioni:

- ☐ morsettiera fusibilata per allacciamento lanterne ;
- ☐ morsettiera ausiliaria per circuiti di ingressi;
- ☐ interruttore magnetotermico differenziale con potere di interruzione di 10 KA e portata adeguata al consumo dell'impianto.
- ☐ Interruttore magnetotermico da 25 A per sezionamento lanterne semaforiche.
- ☐ filtro di linea
- ☐ morsettiera alimentazione dispositivi ausiliari
- ☐ scaricatori di tensione contro sovratensioni di linea.

1.5 Dichiarazione di conformità

Il centralino DEVE essere conforme alla Normativa CE e costruito in armonia con la norma UNI CEI 12675

ART. 23 - LANTERNE SEMAFORICHE

Le lanterne semaforiche rappresentano il mezzo visivo luminoso “per regolare nel tempo l'avanzamento alle correnti di traffico sezione o in un tronco stradale” si voluto quindi assicurare i seguenti vantaggi con l'utilizzo di ottica a Led secondo la normativa UNI EN 12368:

- ☐ una linea elegante per un migliore arredo urbano
- ☐ una elevata intensità luminosa per una perfetta visibilità
- ☐ migliore visibilità
- ☐ risparmio energetico del 90% rispetto all'ottica ad incandescenza
- ☐ un effetto fantasma ridotto o eliminato per una maggiore sicurezza
- ☐ un'esecuzione robusta e semplificata per un'assenza di manutenzione
- ☐ una buona leggerezza per un facile lavoro di installazione
- ☐ una resistenza alle intemperie per un adeguamento a qualsiasi clima
- ☐ maggiore durata
- ☐ assenza di manutenzione
- ☐ rapida intercambiabilità con il sistema tradizionale ad incandescenza
- ☐ vita media notevolmente superiore (durata superiore a 10 anni)

CARATTERISTICHE TECNICHE

COSTRUZIONE

Costruzione modulare ad elementi componibili diametro 200 e 300 mm.

Sportelli ad innesto rapido e manettino di chiusura a scatto completi di lente in policarbonato monoblocco stampata nello stesso.

Ottica a LED in modulo proiettore colorato, completo di alimentatore integrato, rifrattore dei raggi luminosi, lente in policarbonato con specifico sistema di diffusione della luce.

Visiere paraluce ad innesto rapido con inserti a rotazione differenziata contro la caduta accidentale e possibilità di montaggio sia orizzontale che verticale.

Attacchi per supporti a palo diametro 102 (gomito con tronchetto e paletta) e/o a richiesta per “Band-it”, sospensione palo a sbraccio o su fune.

Certificazione di omologazione del Ministero dei Lavori Pubblici n° 46762 del 27/10/2006 e certificazioni CE n. 1328 CPD 0218 e n. 1328 CPD0 219.

L'unità ottica è costituita da un massimo di 4 leds e produce una sorgente luminosa colorata di elevata intensità luminosa, i cui raggi direzionati da n.2 lenti speciali danno un segnale di elevata luminosità direzionale ed uniforme.

È prevista la possibilità di applicazione di maschere con simbolo come frecce - omini - bicicli, croci e barre tram.

MATERIALE

Policarbonato di qualità superiore per un'elevata resistenza meccanica. Colorato in pasta all'origine e disponibile, stabilizzato UV, nei seguenti colori standard: Verde, Giallo, Nero, combinazione Giallo - Nero. Altri colori a richiesta.

LENTI

In policarbonato antichoc, stabilizzato UV colorato in pasta all'origine nei colori Rosso - Giallo - Verde - Bianco con caratteristiche cromatiche secondo CIE 1931.

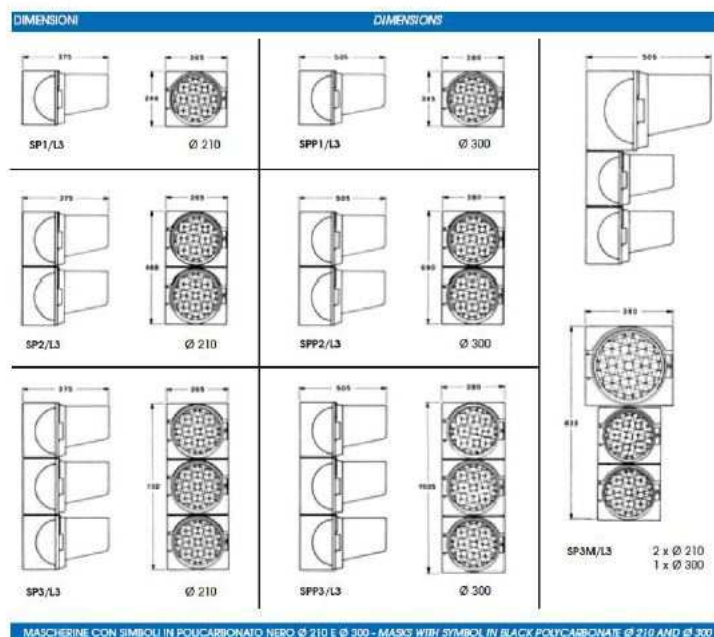
CABLAGGIO

Le connessioni elettriche sono realizzate con cavi unipolari aventi sezione 1,5 mmq a marchio IMQ, in numero di uno per ciascun modulo Led più uno per la connessione comune.

DATI TECNICI MODULI LED

Dati tecnici dei moduli a Led - Technical data of led modules			
Lanterna Traffic signal	210 mm		300 mm
Intensità della luce Light intensity	Rosso/Red Giallo/Amber Verde/Green Bianco/White	> 400 cd > 200 cd > 400 cd > 400 cd	Rosso/Red Giallo/Amber Verde/Green > 400 cd > 400 cd > 400 cd
Dimmer Dimming	Notturno/Nighttime = 50%		
Colore Color	Rosso/Giallo/Verde/Bianco Red/Amber/Green/White		
Tipo di LED LED type	DRAGON High Flux		
Tensione funzionamento Operating voltage	190 - 265 V ac 12 V dc 32 - 42 V ac 24 V dc		
Consumo Power consumption	< 10 W		
EMC	EN 50293 : class B		
Fattore potenza Power factor	> 0.9		
Range di temperatura Temperature range	-40 + 60 °C		
Umidità relativa Rel. Humidity	< 95%		
Grado di protezione Protection degree	EN 60529 : IP65		
Materiale delle lenti / Involucro Material lens / housing	Policarbonato / Polycarbonate		
Peso Weight	< 1.0 Kg.		< 1.5 Kg.
Dimensioni (comprese lenti) Dimensions (incl. Front lens)	Ø 210 x 100.2 mm		Ø 300 x 132.4 mm

DIMENSIONI



ART. 24 - IMPIANTO SEGNALETICO APL TIPO 1

PALI

N°2 Palo rastremato dritto 6 m fuori terra mod. RS3T114x3 (Spessore 3 mm) In Acciaio S 235 JR UNI EN 10025 e verniciatura a Polveri RAL

Compreso di portello SMW 101/114 + Morsettiera Quadripolare MVV 416/2 portafusibili (IP54 / Classe II - tipo Conchiglia)

Compreso di manicotti tubolari termorestringenti H 450 mm applicati a caldo sulla sezione di incastro

CORPI ILLUMINANTI A LED

N°2 Corpo illuminante a LED con ottica dedicata a doppia asimmetria destra o sinistra che permette di raggiungere un elevato livello di illuminamento verticale sull'attraversamento pedonale in conformità alla norma UNI TS 11726, garantendo inoltre un'adeguata illuminazione anche delle zone di attesa.

Corpo in alluminio pressofuso SUPERCAST® delle dimensioni di 800 x 340 x 130 mm ed un assorbimento massimo di 137W, il dispositivo dovrà essere fornito con certificazione ENEC.

SEGNALETICA LUMINOSA/PROIETTORI LED

N°2 Retroilluminati bifacciale a LED 60x60 con attacco a bandiera per palo diam. 90mm conformi alla norma UNI EN 12899 L3

Il dispositivo deve avere le dimensioni massime di 645 x 735 x 68 mm ed un peso di circa 15Kg

Il retroilluminato dovrà avere l'alimentatore integrato ed essere in classe 2 di isolamento con un assorbimento totale di circa 38W

La struttura interna del segnale dovrà essere in acciaio con copertura esterna in alluminio verniciato a polveri epossidiche

N°4 Pellicole traslucide 60x60 figura 303 C.d.S.

FUNZIONAMENTO 24/24H DEI LEDBOX LAMPEGGIANTI:

N°2 Kit alimentatore/batteria 7Ah completo di sistema blocca-scarica in armadio in alluminio 280x240mm verniciato a polveri epossidiche con alimentatore caricabatteria in classe II e scheda lampeggio L50, attacco diam. 90mm

N°2 LED Box bandiera in alluminio con attacco palo 90mm verniciato a polveri epossidiche avente le dimensioni di 645 x 160 x 60mm e contenete n°4 proiettori a LED Basic 102 certificati UNI EN 12352 L2H

Il dispositivo dovrà essere a comando esterno ed avere un assorbimento totale di circa 15W

ART. 25 - IMPIANTO SEGNALETICO APL TIPO 2

PALI

N°1 Palo rastremato dritto 6 m fuori terra mod. RS3T114x3 (Spessore 3 mm) In Acciaio S 235 JR UNI EN 10025 e verniciatura a Polveri RAL. Compreso di portello SMW 101/114 + Morsettiera Quadripolare MVV 416/2 portafusibili (IP54 / Classe II - tipo Conchiglia). Compreso di manicotti tubolari termorestringenti H 450 mm applicati a caldo sulla sezione di incastro

N°1 Palo Segnaletico (tipo serie Save City) con Braccio L 6000 mm acciaio S 355 JR UNI EN 10025 con zincatura a caldo a Norme EN 1461 completo di bulloneria, tiranti Inox per montaggio e portello SMW Ott + Morsettiera Quadripolare MVV 416/2 portafusibili (IP54 / Classe II - Tipo Conchiglia). Verniciatura a Polveri RAL Polveri RAL Palo Save City L 6000 mm. Manicotti Tubolari Termorestringenti H 450 mm applicati a caldo sulla sezione di incastro. Coppia di collari per montaggio retroilluminato 90x90 su braccio orizzontale diam. 114mm

CORPI ILLUMINANTI A LED

N°2 Corpo illuminante a LED con ottica dedicata a doppia asimmetria destra o sinistra che permette di raggiungere un elevato livello di illuminamento verticale sull'attraversamento pedonale in conformità alla norma UNI TS 11726, garantendo inoltre un'adeguata illuminazione anche delle zone di attesa.

Corpo in alluminio pressofuso SUPERCASE® delle dimensioni di 800 x 340 x 130 mm ed un assorbimento massimo di 137W, il dispositivo dovrà essere fornito con certificazione ENEC.

SEGNALETICA LUMINOSA

N°1 Retroilluminato bifacciale a LED 90x90 predisposto con sistema basculante per attacco su portale segnaletico conformi alla norma UNI EN 12899 L3

Il dispositivo deve avere le dimensioni massime di 1000 x 1000 x 62 mm ed un peso di circa 33Kg

Il retroilluminato dovrà avere l'alimentatore integrato ed essere in classe 2 di isolamento con un assorbimento totale di circa 53W. La struttura interna del segnale dovrà essere in acciaio con copertura esterna in alluminio verniciato a polveri epossidiche. Pellicola traslucida in classe II fig.C.d.s. 303

N°2 LEDBox in alluminio con guide omega verniciato a polveri epossidiche avente le dimensioni di 900 x 200 x 60mm e contenete n°2 proiettori a LED Basic 201 certificati UNI EN 12352 L8H

Il dispositivo dovrà essere a comando esterno ed avere un assorbimento totale di circa 15W

N°1 Kit alimentatore/batteria 18Ah completo di sistema blocca-scarica in armadio in alluminio 360X280mm verniciato a polveri epossidiche con alimentatore caricabatteria in classe II e scheda lampeggio L50, attacco Band-it

N°1 Box 100 cassetta di derivazione 2 out

ART. 26 - IMPIANTO SEGNALETICO APL TIPO 4

PALI

N°1 Palo Segnaletico (tipo serie Save City) con Braccio L 6000 mm acciaio S 355 JR UNI EN 10025 con zincatura a caldo a Norme EN 1461 completo di bulloneria, tiranti Inox per montaggio e portello SMW Ott + Morsettiera Quadripolare MVV 416/2 portafusibili (IP54 / Classe II - Tipo Conchiglia)
Verniciatura a Polveri RAL Polveri RAL Palo Save City L 6000 mm
Manicotti Tubolari Termorestringenti H 450 mm applicati a caldo sulla sezione di incastro
Coppia di collari per montaggio retroilluminato 90x90 su braccio orizzontale diam. 114mm

SEGNALETICA LUMINOSA

N°1 Retroilluminato bifacciale a LED 90x90 predisposto con sistema basculante per attacco su portale segnaletico conformi alla norma UNI EN 12899 L3
Il dispositivo deve avere le dimensioni massime di 1000 x 1000 x 62 mm ed un peso di circa 33Kg
Il retroilluminato dovrà avere l'alimentatore integrato ed essere in classe 2 di isolamento con un assorbimento totale di circa 53W
La struttura interna del segnale dovrà essere in acciaio con copertura esterna in alluminio verniciato a polveri epossidiche. N°2 Pellicole traslucide 90x90 figura 303 C.d.S.

CORPI ILLUMINANTI A LED

N°2 Corpi illuminante a LED (tipo Trilogy N 100) con ottica simmetrica avente angoli di emissione di 34°x 90° che permette di raggiungere un elevato livello di illuminamento orizzontale sull'attraversamento pedonale
Corpo in alluminio estruso e vetro temperato delle dimensioni di 1000 x 178 x 80 mm con grado di protezione IP65
Il dispositivo dovrà avere un assorbimento massimo di 45W e driver dotato di PF> 0,95, temperatura di colore 5500K

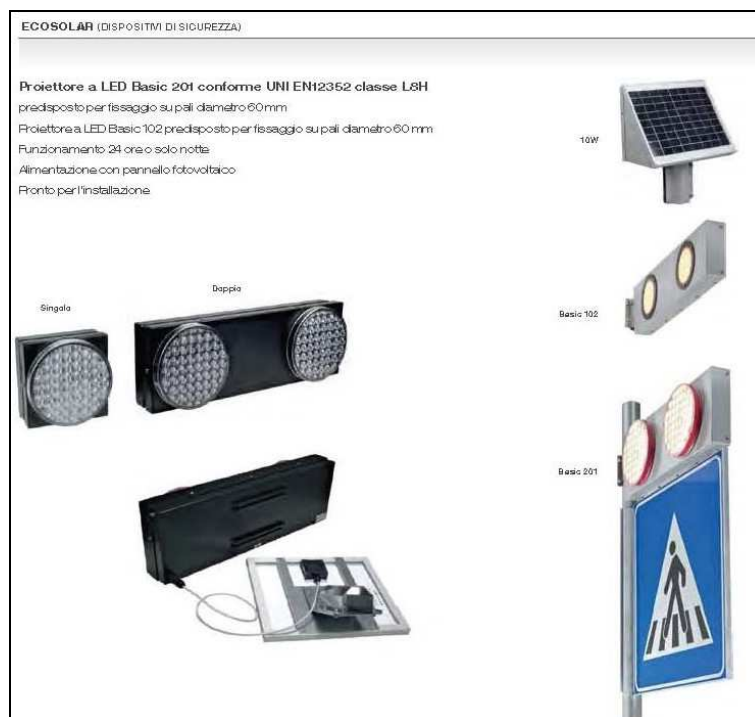
ART. 27 - IMPIANTO SEGNALETICO ECOSOLAR

ECOSOLAR DOPPIO

Sistema di segnalazione a LED compatto ad alimentazione per segnaletica verticale ad alimentazione fotovoltaica composto da due proiettori a LED del Ø200 mm, con omologazione del Ministero dei LL.PP. secondo UNI EN 12352 classe L8H , inseriti entro apposito box in alluminio nero avente le dimensioni di cm 60x20x12

Il box dovrà contenere inoltre l'elettronica di lampeggio e la scheda a "risparmio energetico" oltre agli accumulatori che garantiscano il funzionamento del dispositivo per 25 giorni in assenza di sole.

Il sistema sarà alimentato da modulo fotovoltaico minimo 10W collegato al Box mediante 1m di cavo e connettore con grado di protezione non inferiore a IP66.



ECOSOLAR SINGOLO

sistema di segnalazione a LED compatto ad alimentazione per segnaletica verticale ad alimentazione fotovoltaica composto da un proiettore a LED del Ø200 mm, con omologazione del Ministero dei LL.PP. secondo UNI EN 12352 classe L8H , inserito entro apposito box in alluminio nero avente le dimensioni di cm 20x20x12

Il box dovrà contenere inoltre l'elettronica di lampeggio e la scheda a "risparmio energetico" oltre agli accumulatori che garantiscano il funzionamento del dispositivo per 25 giorni in assenza di sole.

Il sistema sarà alimentato da modulo fotovoltaico minimo 5W collegato al Box mediante 1m di cavo e connettore con grado di protezione non inferiore a IP66.

ART. 28 - IMPIANTO SEGNALETICO SAFETY CROSS

Impianto lampeggiante per passaggi pedonali attivato da sensore di presenza pedoni composto da due moduli (uno per senso di marcia).

Ogni modulo deve essere equipaggiato con un box in alluminio verniciato a polveri epossidiche avente le dimensioni di 600 x 200 x 60mm e contenete n°2 proiettori a LED Basic 201 certificati UNI EN 12352 L8H, che entrano in funzione quando un pedone si trova ad una delle estremità del passaggio pedonale grazie ad un sensore infrarossi attivo con custodia in alluminio verniciato 14 x 23,5 x 4 cm, grado di protezione IP55, ed angolo di rilevazione stretto (con installazione a 3m la larghezza dell'area di rilevazione non deve essere superiore a 40cm).

Inoltre i due moduli dovranno essere dotati di un sistema di comunicazione senza fili che ne permetta il funzionamento simultaneo su entrambi i lati della strada

KIT ALIMENTAZIONE FOTOVOLTAICA

Ogni modulo sarà alimentato da un kit fotovoltaico avente un pannello da 20W ed una batteria tampone di almeno 18Ah.



ART. 29 - IMPIANTO DISSUASORE DI VELOCITA'

Si riporta la scheda tecnica dell'impianto tipologico di rilevatore e dissuasore di velocità.

DISSUASORE DI VELOCITÀ Mod. 725 SLIM

CARATTERISTICHE STRUTTURALI:



- ✓ Struttura: profilo in alluminio spessore 90 mm
- ✓ Dimensioni in cm: 50 x 32 x 8,5 cm
- ✓ Peso in Kg: 5
- ✓ Colore: profilo verniciato RAL 9018
- ✓ Anteriore: policarbonato antiriflesso spessore 3 mm
- ✓ Protezione IP: 55
- ✓ Applicazione: su targhe segnaletiche, attraverso inserti filettati presenti sul retro del dispositivo, su palo o cavalletto tramite staffe di fissaggio a omega

CARATTERISTICHE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE:



- ✓ Range di temperatura: industriale -40°C/+85°C
- ✓ Sorgente luminosa: LED SMD
- ✓ Colore: ambra
- ✓ Matrice LED: 7 segmenti
- ✓ Luminosità: 6200 cd/mq con regolazione automatica
- ✓ Angolo di emissione: 120°
- ✓ Area visibile: 470 x 290 mm
- ✓ Sensore Radar: effetto doppler a 24.165 Ghz, interno al dispositivo
- ✓ Rilevazione: fino a 120 metri
- ✓ Comunicazione: tramite seriale Rs232
- ✓ Alimentazione: 230 V, rete pubblica con batteria tampone, fotovoltaica
- ✓ Assorbimento: 13W solo display, 15W display+lampeggianti
- ✓ Isolamento: Classe II
- ✓ Visualizzazione: velocità in tempo reale dei mezzi, altezza cifre 25 cm, possibilità di lampeggio della velocità su soglie stabilite.



dimensioni esterne



NOTE:

- ✓ Opzioni:
 - lampeggianti LED da 200 mm
 - targa in alluminio 25/10 misure standard 60x90 cm, 90x135 cm o altre misure a richiesta
- ✓ Codici:
 - SFH00120: alimentazione 230 V
 - SFH00121: alimentazione da rete pubblica
 - SFH00122: alimentazione fotovoltaica

ART. 30 - MISURAZIONE DELLE LAVORAZIONI

Resta stabilito, innanzitutto, che l'Appaltatore ha l'onere contrattuale di predisporre in dettaglio tutti i disegni contabili delle opere realizzate e delle lavorazioni eseguite con l'indicazione (quote, prospetti e quant'altro necessario) delle quantità, parziali e totali, nonché con l'indicazione delle relative operazioni aritmetiche e degli sviluppi algebrici necessari alla individuazione delle quantità medesime, di ogni singola categoria di lavoro attinente l'opera o la lavorazione interessata.

Detti disegni contabili, da predisporre su supporto magnetico e da tradurre, in almeno duplice copia su idoneo supporto cartaceo, saranno obbligatoriamente consegnati tempestivamente alla Direzione Lavori per il necessario e preventivo controllo e verifica da effettuare sulla base delle misurazioni, effettuate in contraddittorio con l'Appaltatore, durante l'esecuzione dei lavori.

Tale documentazione contabile è indispensabile per la predisposizione degli Stati di Avanzamento Lavori e per l'emissione delle relative rate di acconto, secondo quanto stabilito in merito per i pagamenti.

La suddetta documentazione contabile resterà di proprietà dell'Amministrazione committente.

Tutto ciò premesso e stabilito, si precisa che i lavori, che saranno compensati interamente "a corpo" saranno controllati in corso d'opera attraverso le misure geometriche, o a peso, o a numero, rilevate dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore, e confrontate con le quantità rilevabili dagli elaborati grafici facenti parte integrante ed allegati al Contratto di Appalto.

A completamento avvenuto delle opere a corpo, risultante da apposito Verbale di constatazione redatto in contraddittorio con l'Appaltatore, la Direzione Lavori provvederà, con le modalità suddette, al pagamento del residuo, deducendo sempre le prescritte trattenute di Legge e le eventuali risultanze negative scaturite dalle operazioni e dalle verifiche effettuate dalla Commissione di Collaudo in corso d'opera.

a. Scavi – Demolizioni -Rilevati

La misurazione degli scavi e dei rilevati, esclusi quelli di fondazione e di bonifica, verrà effettuata esclusivamente ai fini del pagamento degli acconti.

Avrà, invece, valore di liquidazione per gli scavi di fondazione e di bonifica.

Resta inteso che i materiali provenienti dagli scavi in genere e dalle demolizioni rimangono di proprietà dell'Appaltatore il quale ha l'obbligo di riutilizzarli, se qualitativamente ammissibili, per le altre lavorazioni previste in appalto.

In ogni caso il bilancio dei movimenti di materie è fissato a corpo e, pertanto, l'Appaltatore è compensato con il prezzo a corpo per ogni fornitura di materiale dalle cave di prestito necessaria per la formazione dei rilevati, da qualunque distanza il materiale dovesse provenire.

Potrà l'Appaltatore, se ciò verrà accettato dal Responsabile del Procedimento, utilizzare metodi di correzione dei materiali di caratteristiche fisico meccaniche scadenti provenienti dagli scavi in modo da renderli utilizzabili per i rilevati, restando a proprio carico ogni onere e spesa relativa ai materiali di correzione ed alle lavorazioni a ciò necessaria.

1. Preparazione dei piani di posa

La preparazione dei piani di posa verrà effettuata previo disboscamento, con l'eliminazione dello strato vegetale e con la demolizione di manufatti eventualmente presenti sul tracciato, per i quali l'Appaltatore si sia preventivamente munito dell'ordine scritto della Direzione Lavori; il materiale di scavo che sia costituito da terreno vegetale, verrà riportato in sede esterna al corpo del rilevato per il successivo utilizzo a rivestimento delle scarpate.

Analogamente i materiali provenienti dagli scavi di bonifica verranno depositati e successivamente riportati a rivestimento di scarpate o, se esuberanti, a modellamento del terreno ovvero dovranno essere portati a discarica a cura e spese dell'Appaltatore.

In ogni caso nulla sarà dovuto in più all'Appaltatore se non il corrispettivo dello scavo di sbancamento per la bonifica, ovviamente se questa risulterà necessaria, rimanendo pattuito che il riempimento dello scavo di bonifica con materiale per rilevato rimane comunque a carico dell'Appaltatore perchè compensato con il prezzo a corpo.

E' inoltre compensata con il prezzo a corpo la profilatura delle scarpate e dei cassonetti, anche in roccia, e l'eventuale esaurimento d'acqua.

Del pari, la preparazione del piano di posa in trincea verrà effettuata con l'eventuale scavo di ammorsamento e bonifica per la profondità di 20 cm al di sotto del piano del cassonetto, salvo eventuali maggiori scavi di bonifica che venissero disposti dalla Direzione dei Lavori, con i medesimi oneri precedenti.

2. Scavi di sbancamento. Scavi di fondazione

Tutti i materiali provenienti dagli scavi rimangono di proprietà dell'Appaltatore il quale, di norma, dovrà riutilizzarli per l'opera appaltata o trasportarli a discarica, se non idonei, oppure, se idonei ma esuberanti, in zone di deposito e, comunque, a totale sua cura e spese.

Sono inoltre compensati con il prezzo a corpo gli scavi in roccia di qualunque entità o percentuale nei confronti dello scavo in genere.

Gli scavi di fondazione verranno invece compensati a misura, ma rimarranno a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri, qualora necessari, connessi con il lavoro di scavo (scavo a campioni, puntellature, sbatacchiare o, anche, armatura completa delle pareti di scavo, anche con la perdita del materiale impiegato).

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto dell'area di base delle murature di fondazione per la loro profondità, misurata a partire dal piano dello scavo di sbancamento.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpata, ma in tal caso non sarà pagato il maggior volume, né il successivo riempimento a ridosso delle murature, che l'impresa dovrà eseguire a propria cura e spese. Al volume di scavo per ciascuna classe di profondità indicata nell'Elenco Prezzi, verrà applicato il relativo prezzo e sovrapprezzo.

Gli scavi di fondazione saranno considerati scavi subacquei e compensati con il relativo sovrapprezzo, solo se eseguiti a profondità maggiore di 20 cm. dal livello costante a cui si stabilizzano le acque. Nel prezzo degli scavi di fondazione è sempre compreso l'onere del riempimento dei vuoti attorno alla muratura. Il trasporto a rilevato, compreso qualsiasi rimaneggiamento delle materie provenienti dagli scavi, è altresì compreso nel prezzo di Elenco degli scavi, anche qualora, per qualsiasi ragione fosse necessario allontanare, depositare provvisoriamente e quindi riprendere e portare in rilevato le materie stesse. Le materie di scavo che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori dalla sede dei lavori, a debita distanza e sistemate convenientemente anche con spianamento e livellazione a campagna, restando a carico dell'impresa ogni spesa conseguente, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito. Per quanto concerne le misurazioni degli scavi subacquei l'impresa deve fornire idonei sistemi che permettano il controllo delle quote tramite l'immersione di aste graduate.

3. Demolizioni

Con il compenso a corpo sono compresi tutti gli oneri e la spesa relativa a tale categoria di lavoro (nella quale rientra anche la eventuale demolizione di sovrastruttura stradale), sia eseguita in elevazione che in fondazione e, comunque, senza uso di mine. In particolare, sono compresi i ponti di servizio, le impalcature, le armature e le sbadacchiature eventualmente occorrenti, nonché l'immediato allontanamento dei materiali di risulta che rimarranno di proprietà dell'Appaltatore per essere eventualmente utilizzati per altre lavorazioni del lotto anche secondo le prescrizioni impartite dalla Direzione Lavori.

La demolizione di eventuali fabbricati, di ogni tipo e struttura e realizzati con qualunque materiale, fabbricati per i quali l'Appaltatore si sia preventivamente procurato l'Ordine scritto di demolizione dalla Direzione lavori, è anch'essa compresa nel compenso a corpo dell'appalto; la demolizione delle fondazioni sarà eseguita sino alla profondità indicata dalla Direzione Lavori.

4. Rilevati, Riporti, Riempimenti

La voce specifica comprende ogni onere per la formazione dei rilevati, sia che i materiali provengano dagli scavi che dalle cave di prestito da reperire a cura e spese dell'Appaltatore; la distanza di tali cave viene determinata non inferiore alla distanza segnalata nella voce. Qualora l'Appaltatore dovesse procurare il materiale a distanza minore, ovvero sia necessaria una distanza maggiore nulla sarà detratto od aggiunto al compenso di cui alla voce specifica. I rilevati e i riporti di terreno vegetale sono valutati come volume effettivo costipato compreso tra il piano di posa (corrispondente al piano di scavo o al piano finale dello strato sottostante) e il piano superiore finito e assestato. Tale volume sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate da rilevarsi sul terreno in contraddittorio, dopo la preparazione del piano di posa, con la possibilità di inserirne altre a quelle di progetto o spostarle per adattarle meglio alla conformazione del terreno. Non si terrà conto del maggior volume portato in previsione del calo ma solo del volume a costipamento ed assestamento avvenuto. Nel caso in cui sia presente una voce specifica di formazione di banchine da valutarsi al ml in essa è compreso anche il relativo volume di riporto di terreno vegetale compreso tra il piano finale del rilevato o il piano di scavo e il piano finale delle banchine stesse.

I riempimenti degli scavi di bonifica sono valutati come volume effettivo compreso tra la superficie di scavo finale o la superficie costipata e/o assestata dello strato precedente e il piano finale dello strato di riempimento considerato costipato e/o assestato. La valutazione sarà eseguita con il metodo delle sezioni ragguagliate riportando le misure sulle sezioni di progetto. Per quanto concerne le misurazioni dei riempimenti subacquei l'impresa deve fornire idonei sistemi che permettano il controllo delle quote tramite l'immersione di aste graduate.

5. Strutture di sostegno in terra con l'aggiunta di altri materiali

La formazione dei rilevati può essere prevista in progetto da eseguirsi con l'uso di materiali di rinforzo, di armature, ecc. anche in sostituzione di vere e proprie strutture di sostegno o controripa.

In tal caso l'Appaltatore dovrà verificare gli elaborati di progetto ed i calcoli di stabilità relativi, per durate di servizio di opere permanenti non inferiore a 70 anni per strutture " ordinarie " ed a 100 anni per strutture "ad alto livello di sicurezza" (spalle e pile di ponti, muri inondabili, ecc., specialmente in zone dichiarate sismiche dalle vigenti disposizioni di legge).

Anche tali sistemi rientrano nel prezzo a corpo, esclusi solo gli eventuali cordoli, solette o solettoni di fondazione che dovessero essere necessarie, ma compresi tutti gli altri oneri tra i quali quelli derivanti dal pagamento dei diritti di eventuali Brevetti e quelli di eventuale assistenza specialistica e di lavoro.

b. Murature in genere e conglomerati cementizi

Tutte le opere in muratura ed in conglomerato cementizio, previste nei disegni di progetto allegati al Contratto di appalto, verranno controllate con metodi geometrici mediante misure effettuate sul vivo delle opere medesime escludendo, perciò, gli intonaci, ove esistano, e detraendo i vuoti ed il volume di altri materiali di natura differente compenetrati nelle strutture ma non quelli della armatura in acciaio lenta o precompressa e quelli relativi alle feritoie eseguite sulle opere di sostegno e di contenimento delle scarpate. Tuttavia, verranno compensate a misura solo le parti di struttura facenti parte delle fondazioni (plinti, solette, solettoni, platee nonché ogni genere di fondazione di tipo indiretto). Verranno, invece, compensate a corpo tutte le murature in elevazione, la resistenza dei materiali delle quali dovrà essere non inferiore a quella prevista in progetto o comunque necessaria a seguito dei prescritti calcoli di stabilità, il controllo dei quali costituisce preciso onere contrattuale dell'Appaltatore; ovviamente, tale controllo e tutte le necessarie verifiche statiche saranno dall'Appaltatore effettuate secondo i criteri di calcolo della Scienza delle Costruzioni e con pieno rispetto delle norme vigenti in materia. Per "parti in elevazione" delle strutture si considerano, come normalmente viene indicato nel linguaggio tecnico delle costruzioni, le parti elevantisi dall'estradosso (spiccato) del plinto, della soletta, del solettone, della platea, ecc. Tali parti in elevazione, che si ribadisce saranno compensate a corpo, comprendono le armature in acciaio, lente, post-tese e/o pretese, le casserature, le armature dei casseri, i ponteggi, i carrelloni anche per il getto a conci successivi, eseguiti in opera o prefabbricati, la fornitura, il trasporto ed il varo, con qualunque sistema, delle travi prefabbricate, le predalles relative per il getto in opera delle solette, anche a sbalzo, e delle travi di ripartizione e dei traversi, le eventuali apparecchiature per il varo ad estrusione nonché ogni altra struttura provvisoria, strumento, apparecchiatura, attrezzatura e macchinario ed ogni altro magistero per realizzare le opere d'arte secondo progetto, o comunque in guisa tale da consentire l'utilizzo sicuro e completo dell'opera appaltata. Resta, inoltre, contrattualmente stabilito che con l'erogazione del compenso a corpo debbono intendersi compensate tutte le prove, sia preliminari che quelle effettuate durante l'esecuzione dei lavori, relative ai materiali utilizzati, prove distruttive e non distruttive previste dalla Legge o dallo strutturista nonché per le prove di carico ed il collaudo statico. Nel caso in cui singole parti delle murature o delle opere d'arte risultassero di resistenza caratteristica inferiore a quella prescritta in progetto ed a condizione che le opere eseguite possano essere lasciate sussistere senza inconvenienti perchè, comunque, rispondenti alla Normativa tecnica vigente in termini di resistenza e di durabilità, il prezzo a corpo verrà decurtato di una quantità corrispondente alla minore resistenza riscontrata. Anche vistosi difetti di esecuzione dei paramenti in vista (nidi di ghiaia e sabbia, imperfetta planarità delle superfici, irregolare andamento delle superfici curve, ecc.) comporteranno adeguate decurtazioni del prezzo a corpo. Il prezzo a corpo comprende, inoltre, ogni fornitura a piè d'opera di inerti, leganti, acqua, additivi antigelo, fluidificanti, antiritiro, malte per iniezione di cavi di precompressione, i cavi stessi, le loro testate e le operazioni di tesatura, anche in più fasi, ed ogni altra fornitura necessaria secondo le tecniche strutturali desumibili dal progetto; con detto prezzo a corpo viene compensata altresì, la manodopera, anche specialistica, necessaria.

Il suddetto corrispettivo a corpo comprende inoltre:

1) La protezione delle superfici, delle strutture in conglomerato cementizio normale o precompresso, o anche di acciaio, sia a faccia vista che a faccia nascosta, le superfici sottostanti la sede stradale o altre indicate dai disegni di progetto, mediante trattamenti impermeabilizzanti e/o indurenti, vernici di protezione, cappe, ecc. delle qualità da definire con la Direzione dei Lavori in relazione al grado di aggressività normalmente riscontrabile, compreso quella derivante dall'impiego dei sali antigelo per i piani viabili. Qualora, invece, il Responsabile del Procedimento ritenga di utilizzare particolari e specifiche procedure e sistemi di protezione (ad es. catodica) o l'uso di cementi pozzolanici o ad alta resistenza, interventi questi ritenuti necessari per la presenza di acque di percolazione chimicamente aggressive (solfatiche, basiche, ecc.) o perchè le opere ricadono in atmosfera di tipo marino o industriale particolarmente aggressivo, l'Amministrazione appaltante potrà ordinare l'impiego dei materiali di qualità migliore assumendosene

l'onere e la spesa per l'acquisto, ma rimanendo a carico dell'Appaltatore, perchè ricompreso nel compenso a corpo, l'onere e la spesa del trasporto dai magazzini dell'Amministrazione al Cantiere e quelli di posa in opera dei materiali forniti. Il prezzo a corpo non verrà variato a seguito di ciò qualunque sia il maggior costo eventualmente derivante per l'Appaltatore.

2) La fornitura e la posa in opera degli apparecchi di appoggio per gli impalcati di ponti, viadotti, cavalcavia, ecc. impalcati di qualunque tipo e dimensione. Gli apparecchi di appoggio saranno dimensionati sia in funzione degli specifici calcoli statici prescritti dalla Normativa vigente e, di norma, per consentire l'appoggio delle strutture d'impalcato di tipo continuo nella previsione di grado di sismicità non superiore ad $S = 9$; sono compresi tutti gli oneri di preparazione delle superfici delle strutture, quelli per la posa in opera e per "l'inghisaggio" degli apparecchi ed ogni altro onere di controllo delle direzioni e specialistico necessario. Qualora la sismicità sia maggiore od il Responsabile del Procedimento proponga l'uso di apparecchiature particolari di qualità migliore e l'Amministrazione accetti, essa se ne assumerà l'onere di acquisto, ma rimarrà a carico dell'Appaltatore, ricompreso nel compenso a corpo, l'onere di trasporto dai magazzini dell'Amministrazione e di posa in opera dei materiali forniti. Il prezzo a corpo non verrà variato a seguito di ciò, qualunque sia il maggior costo eventualmente derivante per l'Appaltatore.

3) La realizzazione di drenaggi e di vespai a tergo delle murature controterra nonché le relative feritoie e le tubazioni per la fuoruscita delle acque captate, con la necessaria distribuzione sulla base dell'esperienza in sito; sono, altresì, a carico dell'Appaltatore in quanto compresi nel prezzo a corpo: il drenaggio e le tubazioni per lo scarico delle acque dagli impalcati in modo da convogliarle a terra senza investire minimamente le strutture in elevazione, tenendo anche in conto gli effetti devianti del vento; le tubazioni saranno realizzate in PVC pesante od in metallo non aggressibile (rame od acciaio inox) e comprenderà i bocchettoni ed ogni altro pezzo speciale necessario; sono, inoltre, a carico dell'Appaltatore gli apparecchi di drenaggio delle acque dalle superfici di estradosso di conglomerati ricoperte da guaine o cappe di impermeabilizzazione; sono a carico dell'Appaltatore le scossaline, in gomma al neoprene ed ogni altro pezzo necessario; il tutto, comprendente ogni onere di fornitura, applicazione e posa in opera, compensato con il prezzo a corpo.

4) La fornitura e posa in opera di giunti di ogni genere e tipo per la continuità dei piani viabili, utilizzando sistemi che consentano, di norma, la perfetta continuità degli impalcati, da spalla a spalla, dei ponti, dei viadotti, dei cavalcavia di qualunque lunghezza e dimensione; il tutto, comprendente ogni onere di fornitura, applicazione e posa in opera, compensato con il prezzo a corpo; qualora, peraltro, siano necessari apparecchi di giunto per zone dichiarate sismiche di grado superiore ad $S = 9$ potranno essere utilizzati giunti particolari la cui fornitura a pie' d'opera sarà a carico dell'Amministrazione appaltante, mentre ogni onere di applicazione e posa in opera sarà a totale ed esclusivo carico dell'Appaltatore in quanto compensato con il prezzo a corpo.

5) Le predisposizioni per le barriere di protezione stradale o autostradale cosiddette "di sicurezza" (guardrails) di qualunque tipo e ubicazione (laterali, di spartitraffico, ecc.) e per le barriere antirumore, esclusa la fornitura dei materiali e la loro posa in opera.

6) Il prezzo a corpo comprende, altresì, ogni spesa ed onere per la fornitura e posa in opera dei manufatti in acciaio (strutturale o non), o in struttura mista acciaio-calcestruzzo collaborante, di qualunque tipo e dimensione, nonché gli acquedotti ed i tombini tubolari, opere di fondazione escluse. Tali manufatti, perfettamente rispondenti ai disegni di progetto, facenti parte integrante del Contratto di appalto, saranno misurati e valutati ai soli fini della conoscenza dettagliata delle opere stesse e per la individuazione delle percentuali utili ai fini della predisposizione degli stati di avanzamento e della relativa emissione delle rate di acconto per quanto concerne il prezzo a corpo. Ogni manufatto sarà preliminarmente calcolato e verificato, ad esclusivo carico dell'Appaltatore, in ogni dettaglio strutturale e d'insieme, secondo le vigenti Normative di Legge e di Regolamento, restando l'Appaltatore medesimo responsabile della sicurezza, dell'agibilità e della durabilità del manufatto medesimo.

c. Sovrastruttura stradale

La sovrastruttura stradale è compensata con il prezzo a misura dell'appalto. Fermo restando che la sovrastruttura stradale dovrà essere realizzata secondo le sezioni tipo di progetto ed i disegni allegati al Contratto di appalto nonché le specifiche tecniche di Capitolato Speciale, relative alle caratteristiche dei materiali, alla loro composizione, ecc., mediante prove da effettuare presso i Laboratori Ufficiali, le misurazioni dei singoli strati componenti sarà effettuata solo dopo il prescritto costipamento. Tali misurazioni saranno effettuate in contraddittorio con l'Appaltatore e sono finalizzate sia al controllo della rispondenza alle specifiche tecniche che alla valutazione delle percentuali da imputare nei singoli S.A.L.

per l'emissione delle relative rate di acconto per quanto concerne il prezzo a corpo. La Direzione dei Lavori, nei casi di accertata carenza di spessore dei singoli strati oltre le tolleranze previste oppure nei casi di imprecisa esecuzione della sovrastruttura, riferirà al Responsabile del procedimento proponendo gli opportuni interventi.

d. Cordonate in conglomerato cementizio

Le cordonate in calcestruzzo cementizio eseguite secondo quanto indicato nell'articolo del Capo 1 delle presenti Norme Tecniche, relativo a tale categoria di lavori, verranno valutate a metro e compensate con il relativo prezzo di Elenco. Detto prezzo comprende ogni onere e magistero necessario per dare le cordonate in opera secondo le prescrizioni dell'articolo del Capo 1 avanti indicato, ivi compreso l'eventuale scavo necessario alla posa dei cordoli e della relativa fondazione. Il calcestruzzo costituente la fondazione prescritta verrà compensato a parte. La misurazione della cordonata sarà effettuata sul bordo rivolto verso la carreggiata ed, in corrispondenza delle aiuole, sul bordo verso la zona pavimentata di transito.

e. Elementi prefabbricati in conglomerato cementizio: Canalette di scarico, Mantellate di rivestimento, Scarpate, Cunette e Fossi di guardia

1. Canalette di scarico acque piovane

Le canalette in conglomerato cementizio per lo scarico delle acque piovane, secondo il tipo prescritto all'articolo del Capo 1, verranno valutate a metro di lunghezza effettivamente realizzata e misurata sull'asse e compensate con il relativo prezzo di Elenco. Detto prezzo comprende tutto quanto necessario per dare le canalette in opera secondo le prescrizioni del predetto articolo, compreso lo scavo di posa, il costipamento e relativi ancoraggi, e quant'altro necessario per eseguire il lavoro a perfetta regola d'arte. L'imbocco in calcestruzzo, sia esso prefabbricato o costruito in opera, verrà compensato con la stessa voce di Elenco prezzi delle canalette. L'eventuale copertura delle canalette in lastre piane, curve o poligonali, prefabbricate in calcestruzzo avente $R_{ck} \Rightarrow 30 \text{ N/mm}^2$ di cemento, verrà compensata con il relativo prezzo di Elenco.

2. Mantellate in lastre

Le mantellate in lastre di conglomerato cementizio per il rivestimento di scarpate saranno compensate in base alla effettiva superficie delle lastre poste in opera. Il prezzo comprende tutto quanto è necessario per dare il rivestimento finito in opera, compresa l'armatura in acciaio del tipo FeB 32K da inserire nei giunti, il coronamento di ancoraggio superiore, l'ancoraggio inferiore, la regolazione e costipamento del piano di appoggio ed ogni fornitura e lavorazione per dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

3. Mantellate in grigliato articolato

Le mantellate a grigliato articolato saranno compensate in base alla loro effettiva superficie, intendendosi compresa e compensata nel prezzo anche la fornitura e posa in opera di terra vegetale per l'intasamento dei vuoti, la semina di muscuglio di specie erbacee, la regolazione e costipamento del piano di appoggio ed ogni fornitura, lavorazione ed onere per dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

4. Cunette e Fossi di guardia

Le cunette e i fossi di guardia in elementi prefabbricati saranno compensati in base alla loro effettiva superficie interna. Il prezzo comprende anche la regolarizzazione e costipamento del piano d'appoggio; la fornitura, stesa e costipamento del materiale arido di posa; la stuccatura dei giunti e quant'altro necessario per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, compreso altresì lo scavo per la formazione della cunetta.

f. Sistemazione con terreno coltivo delle aiuole

La misurazione della sistemazione con terreno coltivo sarà effettuata secondo la superficie effettiva sistemata, e nel prezzo a metro quadrato, qualunque sia lo spessore del terreno, si intendono compresi e compensati tutti gli oneri previsti nell'articolo del Capo 1 delle presenti Norme Tecniche, relativo a tale categoria di lavoro.

In detto prezzo è altresì compresa l'eventuale fornitura di idonea terra vegetale proveniente da cava di prestito.

g. Telo "Geotessile" per strato anticontaminante, rinforzo e drenaggio

Il telo adoperato come strato anticontaminante, rinforzo, armatura o drenaggio, sarà pagato a metro quadrato secondo la superficie effettivamente ricoperta dal telo, ed in base alla resistenza a trazione del

telo stesso, essendo compreso e compensato nel prezzo di Elenco ogni onere per la fornitura, posa in opera, sfridi, sovrapposizioni, saldature.

h. Barriere di sicurezza in acciaio e parapetti metallici

Le barriere, rette o curve, verranno misurate sulla effettiva lunghezza compresi i terminali. I tratti di barriere costituenti l'avvio ai parapetti saranno misurati dal sostegno del parapetto da cui esse si dipartono e pagati con l'apposita voce di Elenco prezzi. La barriera disposta su due file distinte, da situarsi nello spartitraffico, sarà compensata, per ogni fila, con l'apposita voce di Elenco prezzi relativo alle barriere semplici. Le barriere montate con diversa configurazione verranno compensate con le relative voci di Elenco prezzi.

I pezzi terminali e di chiusura curvi, da impiegare nelle confluenze autostradali o su strade con caratteristiche analoghe ed a chiusura delle barriere nello spartitraffico, aventi raggio di curvatura inferiore a m. 3, saranno valutati e pagati con l'apposita voce di Elenco Prezzi. Resta stabilito che nelle voci di Elenco Prezzi sono compresi e compensati i pezzi speciali in rettilineo, in curva, terminali, eventuali blocchi di fondazione in calcestruzzo, ed in particolare, per i parapetti o le barriere ricadenti sulle opere d'arte, anche l'onere della formazione dei fori nelle varie opere d'arte e del fissaggio dei sostegni con eventuale malta cementizia. Nelle voci di Elenco Prezzi deve intendersi sempre compreso e compensato anche l'onere della interposizione di idonei elementi distanziatori fra la fascia ed il sostegno, nonché quello della fornitura e posa in opera dei dispositivi rifrangenti.