



COMUNE DI MIRA

CITTÀ METROPOLITANA DI VENEZIA

INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL TRAFFICO

Via Bastie - Via 1^Maggio - Via Giare

- PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO -

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		Scala ---
Committente	COMUNE di MIRA	
RUP	Ing. ALBERTO FRANCESCHINI	
Progettista	Ing. GIOVANNI CARRARO	
Collaboratore	Arch. FERRUCCIO COSTANTINI	
Data	Settembre 2017	25.01
REV.	01	

STUDIO TECNICO

Ing. Giovanni Carraro
Ordine degli Ingegneri Venezia n. 1494

30034 Mira (VE) - via Nazionale 172 - Tel./Fax 041/5600054 - Partita IVA 04182860272 - e-mail carraro@studiocarraroasantello.191.it

INDICE

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE 1^ NORMATIVA 3

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO 3

Art. 1 - Oggetto dell'appalto	3
Art. 2 - Ammontare dell'appalto	3
Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto	3
Art. 4 - Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili	4
Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee	4

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE 5

Art. 6 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto	5
Art. 7 - Documenti che fanno parte del contratto	5
Art. 8 – Norme e prescrizioni integranti il capitolato	5
Art. 9 - Qualificazione	5
Art. 10 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	5
Art. 11 - Rappresentante dell'Esecutore e domicilio; direttore di cantiere	5
Art. 12 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	6

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE 8

Art. 13 - Consegna, inizio dei lavori	8
Art. 14 – Termini per l'ultimazione dei lavori	8
Art. 15 – Sospensioni e proroghe	8
Art. 16 - Programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore e cronoprogramma	8
Art. 17 - Inderogabilità dei termini di esecuzione	9
Art. 18 - Penali	10
Art. 19 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini	10

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA 11

Art. 20 - Anticipazione	11
Art. 21 - Pagamenti in acconto	11
Art. 22 – Conto finale e pagamenti a saldo	11
Art. 23 - Ritardi nella contabilizzazione e/o nel pagamento delle rate di acconto	11
Art. 24 - Ritardi nel pagamento della rata di saldo	12
Art. 25 - Revisione prezzi	12
Art. 26 - Cessione del contratto e cessione dei crediti	12

CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI 13

Art. 27 - (Lavori a misura) (lavori a corpo) (lavori in economia) (oneri sicurezza)	13
Art. 28 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera	13
Art. 29 – Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni per opere in economia – Invariabilità dei prezzi	13
Art. 30 – Lavori eventuali non previsti	14
Art. 31 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi	14

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE 15

Art. 32 - Garanzia provvisoria	15
Art. 33 - Garanzia definitiva	15
Art. 34 – Riduzione delle garanzie	15
Art. 35 - Obblighi assicurativi a carico dell'impresa	15

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE 17

Art. 36 – Direzione dei lavori	17
Art. 37 - Variazione dei lavori	17

CAPO 8 – DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA 18

Art. 38 – Norme di sicurezza generali	18
Art. 39 - Misure per la sicurezza fisica dei lavoratori in cantiere	18

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO 20

Art. 40 - Subappalto	20
----------------------------	----

Art. 41 - Responsabilità in materia di subappalto	20
CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO	21
Art. 42 - Controversie.....	21
Art. 43 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera	21
Art. 44 - Risoluzione e recesso del contratto	21
CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE	22
Art. 45 - Ultimazione dei lavori.....	22
Art. 46 - Presa in consegna anticipata dei lavori ultimati	22
Art. 47 - Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione	23
CAPO 12 - NORME FINALI	24
Art. 48 - Oneri ed obblighi a carico dell'Appaltatore	24
Art. 49 - Custodia del cantiere	26
Art. 50 - Cartello di cantiere	27
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE 2^	28
CAPO 1 - NORME TECNICHE	28
Art. 51 - Norme generali per l'accettazione, qualità ed impiego dei materiali.....	28
Art. 52 – Prescrizioni generali relative ai lavori.	29
Art. 53 – Demolizioni e rimozioni	29
Art. 54 – Fresatura di strati in conglomerato bituminoso	29
Art. 55 - Scavi e Rinterri.....	30
Art. 56 - Materiali riciclati da rifiuti speciali da demolizione edile	33
Art. 57 - Sovrastruttura stradale.....	34
Art. 58.1 - Fondazione stradale	34
Art. 58.2 - Conglomerati bituminosi	36
Art. 59 – Opere di fognatura	52
Art. 60 – Opere di strutture di calcestruzzo	59
Art. 61 – Cordonate in calcestruzzo.....	61
Art. 62 - Pavimentazioni in masselli di calcestruzzo vibropressato	61
Art. 63 - Traffico, segnaletica, anagrafica, toponomastica	61
Art. 64 – Impianto Pubblica Illuminazione.....	62
CAPO 2 NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE	63
Art. 65 - Misurazione dei lavori	63
Art. 66 - Lavori a misura	63
Art. 67 – Eventuali lavori in economia	65

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE 1^ NORMATIVA

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
2. L'intervento è così individuato:
 - a) *denominazione conferita dalla Stazione appaltante*: "Lavori di mitigazione del traffico e messa in sicurezza Via Bastie – Via 1° Maggio – Via Giare".
 - b) *descrizione sommaria*: Il progetto prevede i seguenti interventi:
 - ripristino della pavimentazione stradale degradata con fresatura e rifacimento del manto in asfalto;
 - ripristino della pavimentazione stradale degradata, in presenza di avvallamenti, con fresatura e rifacimento del manto in asfalto; previa bonifica della fondazione stradale;
 - formazione di dossi artificiali in conglomerato bituminoso;
 - formazione di palificata in legno;
 - segnaletica stradale verticale ed orizzontale,
 - opere di pavimentazione in pietra naturale.
 - c) *luogo di esecuzione*: Via Bastie, Via 1° Maggio e Via Giare, comune di Mira, Provincia di Venezia.
3. Sono compresi nell'appalto tutte le opere, le forniture di materiali, l'impiego di attrezzature e di manodopera necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, dei quali l'esecutore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza e che, unitamente al presente capitolato speciale d'appalto, fanno parte integrante del contratto.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Esecutore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.
5. Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del Codice Civile.

Art. 2 - Ammontare dell'appalto

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

Tabella A

importi in €	colonna a)	colonna b)	a) + b)
	IMPORTO ESECUZIONE LAVORI	ONERI ATTUAZIONE PIANI SICUREZZA	TOTALE
1) lavori a corpo		€ 12.112,79	€ 12.112,79
2) lavori a misura	€ 125.189,83		€ 125.189,83
Importo totale appalto			€ 137.302,62

Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato a corpo e a misura.
2. L'importo della parte di lavori a corpo, di cui all'art. 2, riga 1 colonna a) della Tabella A, come determinato in seguito all'offerta complessiva in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata per alcuna delle parti contraenti, per tali valori, alcuna successiva

verificazione sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti valori.

3. L'importo per la parte di lavori previsti a misura, di cui all'art. 2, riga 2 colonna a) della Tabella A, corrispondente all'importo dei lavori come risultante dal ribasso offerto dall'aggiudicatario applicato all'elenco prezzi posto a base di gara, può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'art. 106 del DLgs 50/2016 e s.m.i. e le condizioni previste dal presente Capitolato Speciale.
4. Per i lavori di cui all'art. 2, riga 1 colonna a) della Tabella A, previsti a corpo negli atti progettuali e nella "lista", i prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara non hanno efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile, ai sensi del comma 5-bis dell'Art. 59 Codice, allo stesso modo non hanno efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e nella "lista", ancorché rettificata, essendo obbligo esclusivo del concorrente il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e di formulare l'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi.
5. I prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara, anche se indicati in relazione ai lavori a corpo, sono per lui vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate espressamente dal Committente, e che siano estranee ai lavori a corpo già previsti.
6. Gli oneri per la sicurezza, ai sensi del punto 4 dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008, non sono soggetti a ribasso.

Art. 4 - Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili

1. Ai sensi dell'articolo 61 del D.P.R. 207/2010 e in conformità all'allegato "A" al predetto regolamento, i lavori sono classificati nelle seguenti categorie:
 - lavori di categoria prevalente di opere generali "OG3", per un importo di **€ 120.095,71**;
 - lavori di categoria scorporabile di opere generali "OS10", per un importo di **€ 17.206,91**.

Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee

I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 43, commi 6, 7 e 8, ed all'articolo 184 del Regolamento, risultano riassunti nel seguente prospetto:

Tabella B

		Importo Parziale	% di incidenza
A	OPERE A MISURA		
M1	Fresature, scavi, movimento inerte, sottoservizi	€ 49.504,59	36,06%
M2	Pavimentazione in pietra naturale	€ 1.590,25	1,16%
M4	Conglomerato bituminosi	€ 51.937,81	37,83%
M5	Ripristino sponda	€ 6.468,00	4,71%
M6	Segnaletica	€ 15.689,18	11,43%
Sommano "a misura"		€ 125.189,83	91,18%
B	ONERI PER LA SICUREZZA		
Oneri speciali per la sicurezza D.lgs 81/2008		€ 12.112,79	8,82%
IMPORTO COMPLESSIVO IN APPALTO		€ 137.302,62	100,00%

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

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

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del Capitolato Speciale d'Appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Art. 7 - Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante del contratto di appalto, oltre al presente Capitolato Speciale:
 - a) tutti gli elaborati grafici e relazioni tecniche del progetto esecutivo;
 - b) l'elenco dei prezzi unitari;
 - c) Il comuto metrico estimativo;
 - d) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 100, del DLgs 81/2008 e s.m. e i.;
 - e) il piano operativo di sicurezza di cui all'art. 96, comma 1, lettera g), DLgs 81/2008 e s.m.i.;
 - f) il cronoprogramma di cui all'art. 16 del presente Capitolato Speciale d'Appalto;
 - g) l'eventuale offerta economica;
 - h) le polizze di garanzia.

Art. 8 – Norme e prescrizioni integranti il capitolato

2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme regionali e regionali vigenti in materia di lavori pubblici, ed in particolare:
 - il DLgs del 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i. (Codice);
 - gli articoli ancora vigenti del D.P.R. 207/2010 (Regolamento);
 - gli articoli ancora vigenti del Capitolato Generale di cui al D.M. 145/2000.

Art. 9 - Qualificazione

1. Per quanto riguarda i lavori indicati dal presente Capitolato è richiesta la qualificazione per le seguenti categorie e classi d'importo, in conformità agli articoli ancora vigenti del Regolamento di cui al D.P.R. 207/2010, e ai sensi dell'art. 84 del DLgs 50/2016 e s.m.i.:
 - per la categoria **OG3** per l'importo di **€ 120.095,71** (categoria prevalente)
 - per la categoria **OS10** per l'importo di **€ 17.206,91** (categoria specializzata)

Art. 10 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

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 perfetta esecuzione.
2. L'Appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori.

Art. 11 - Rappresentante dell'Esecutore e domicilio; direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'art. 2 del Capitolato Generale di cui al D.M. 145/2000; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente

dal contratto.

2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'art. 3 del Capitolato Generale di cui al D.M. 145/2000, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'art. 4 del Capitolato Generale di cui al D.M. 145/2000, 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 in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il Direttore dei Lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 12 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori.
2. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto e al presente capitolato; in questo ultimo caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.
3. Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.
4. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.
5. L'appaltatore che nel proprio interesse o di propria iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.
6. Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.
7. Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione dell'Amministrazione. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.
8. Il prelievo dei campioni destinati alle verifiche, di cui ai precedenti commi, vengono effettuati in contraddittorio dai soggetti designati rispettivamente dalla Direzione lavori e dall'appaltatore. Delle operazioni viene redatto verbale in duplice copia di cui una destinata al direttore dei lavori.

9. In caso di esito negativo o non totalmente positivo delle prove disposte, la direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi, ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.
10. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 13 - Consegna, inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'Appaltatore.
2. È facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'art. 32, commi 8 e 13, del DLgs 50/2016 e s.m.i.; in tal caso il Direttore dei Lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
3. L'Amministrazione si riserva il diritto di consegnare i lavori nel loro complesso contemporaneamente, ovvero per parti in più riprese: in questo caso la data legale della consegna, a tutti gli effetti di legge e regolamento, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.
4. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il Direttore dei Lavori fissa una nuova data; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
5. Qualora la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa della Stazione appaltante, l'Appaltatore può chiedere di recedere il contratto. L'istanza di recesso può essere accolta o meno dalla stazione appaltante. In caso di accoglimento l'Appaltatore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali (bollo e registro, della copia del contratto e dei documenti e disegni di progetto) nonché delle altre spese effettivamente sostenute e documentate in misura comunque non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto:
 - a) 1,00% per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
 - b) 0,50% per la eccedenza fino a 1.549.000 euro;
 - c) 0,20% per la parte eccedente i 1.549.000 euro.
6. Ove, invece, l'istanza non sia accolta e si proceda, quindi, tardivamente alla consegna, l'Appaltatore ha diritto ad un compenso per i maggiori oneri derivanti dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal programma di esecuzione dei lavori nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori.
7. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta; egli trasmette altresì, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, sia relativi al proprio personale che a quello delle imprese subappaltatrici.

Art. 14 – Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **90 (novanta)** naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole nonché delle ferie contrattuali.

Art. 15 – Sospensioni e proroghe

1. Per le sospensioni e proroghe si rimanda all'art. 107 del DLgs 50/2016 e s.m.i..

Art. 16 - Programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore e cronoprogramma

1. L'Appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori, prima dell'inizio dei lavori, un proprio programma esecutivo dettagliato, anche indipendente dal cronoprogramma di cui all'art. 40, comma 1 del DPR 207/2010, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma, oltre ad essere coerente coi tempi contrattuali, deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento e deve essere approvato, prima dell'inizio dei lavori, dalla direzione lavori.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante ogni volta si verifichino situazioni impreviste ed imprevedibili, o 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'art. 92 del DLgs 81/2008 e s.m.i. 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 approvato, mentre non vincola la Stazione Appaltante che potrà ordinare modifiche anche in corso di attuazione, è invece impegnativo per l'appaltatore che ha l'obbligo comunque di rispettarne i termini di avanzamento.
4. La mancata osservanza dei termini previsti dal programma dà la facoltà alla Stazione Appaltante di risolvere il contratto per colpa dell'Appaltatore.

Art. 17 - Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono giustificato motivo di slittamento del termine di inizio e di ultimazione dei lavori nonché della loro irregolare conduzione secondo programma:
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal Direttore dei Lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
 - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla Direzione dei Lavori o espressamente approvati da questa;
 - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato;
 - f) la mancanza dei materiali occorrenti o la ritardata consegna degli stessi da parte delle ditte fornitrici;
 - g) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;

- h) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

Art. 18 - Penali

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata la penale , in misura giornaliera stabilita nella misura del **1‰** (uno per mille) dell'ammontare netto contrattuale.
2. Qualora la disciplina contrattuale preveda l'esecuzione della prestazione articolata in più parti, le penali di cui al comma precedente si applicano ai rispettivi importi nel caso di ritardo rispetto ai termini stabiliti per una o più di tali parti.
3. La penale, di cui al comma 2 del presente articolo, trova applicazione anche in caso di ritardo nell'inizio dei lavori e nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione.
4. Nei casi di inottemperanza dell'appaltatore alle disposizioni di cui all'art. 43 del presente capitolato ("Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera") la Stazione appaltante può decidere di procedere all'applicazione di una penale secondo le modalità di cui al comma 2 del richiamato art. 43.
5. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10% dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'art. 108 del DLgs 50/2016 e s.m.i., in materia di risoluzione del contratto.

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

1. L'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori o sulle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a **60 giorni** naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'art. 108 del DLgs 150/2016 e s.m.i..
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'art. 16, comma 1, del presente capitolato è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal Direttore dei Lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono a carico dell'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante a seguito della risoluzione del contratto.

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 20 - Anticipazione

1. Ai sensi dell'art. 35, comma 18 del DLgs 50/2016 e s.m.i. la stazione appaltante erogherà all'appaltatore – entro 15 giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertata dal responsabile del procedimento – l'anticipazione del prezzo, pari al 20 per cento, calcolata sul valore del contratto di appalto .

Art. 21 - Pagamenti in acconto

1. L'appaltatore ha diritto a pagamenti in acconto in corso d'opera, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 28, 29 e 30 del presente capitolato, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza e del costo della manodopera, raggiungano, al netto della ritenuta di cui al comma 2, un importo non inferiore a **€ 40.000,00 (euro quarantamila virgola zero)**.

2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% da liquidarsi, nulla ostando, a seguito dell'approvazione del collaudo provvisorio.

3. Entro i 45 giorni successivi all'avvenuto raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al comma 1, il Direttore dei Lavori emette lo stato di avanzamento dei lavori e il responsabile del procedimento emette, entro lo stesso termine, il conseguente certificato di pagamento il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data.

4. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato.

5. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al primo comma.

Art. 22 – Conto finale e pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro giorni 60 dalla data del certificato di ultimazione; è sottoscritto dal direttore dei lavori e trasmesso al responsabile del procedimento. Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è soggetta alle verifiche di collaudo o di regolare esecuzione ai sensi del comma 3.

2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su invito del responsabile del procedimento, entro il termine perentorio di 30 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il responsabile del procedimento redige in ogni caso una sua relazione al conto finale.

3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'art. 21, comma 2, del presente capitolato, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

4. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa cauzione o garanzia fideiussoria, ai sensi dell'art. 103, del DLgs 50/2016 e s.m.i., non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, secondo comma, del codice civile.

6. Salvo quanto disposto dall'art. 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 assuma carattere definitivo.

Art. 23 - Ritardi nella contabilizzazione e/o nel pagamento delle rate di acconto

1. Ai sensi dell'art. 21 del presente capitolato, non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura prevista all'art. 5 del DLgs 231/2002, come modificato dal del DLgs 192/2012.

2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura prevista all'art. 5 del DLgs 231/2002, come modificato dal del DLgs 192/2012.

3. Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve.

Art. 24 - Ritardi nel pagamento della rata di saldo

Non sono dovuti interessi per i primi 90 giorni intercorsi tra l'emissione del certificato di collaudo provvisorio ed il suo effettivo pagamento; trascorso tale termine senza che la Stazione Appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo. Trascorso infruttuosamente anche quest'ultimo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora sino al pagamento.

Art. 25 - Revisione prezzi

1. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'art. 1664, primo comma, del codice civile.

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, ai sensi del combinato disposto dell'art. 106, comma 13 del DLgs 50/2016 e s.m.i. e della legge 21 febbraio 1991, n. 52.

CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 27 - (Lavori a misura) (lavori a corpo) (lavori in economia) (oneri sicurezza)

(LAVORI A MISURA)

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'Esecutore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
 2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal Direttore dei lavori.
 3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
- La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco dei prezzi unitari offerti in sede di gara.

(ONERI SICUREZZA)

Gli oneri per la sicurezza sono valutati sulla base di quanto stabilito nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, il cui importo resta fisso e invariabile e verrà corrisposto proporzionalmente all'avanzamento dei lavori.

(LAVORI IN ECONOMIA)

1. Le lavorazioni in economia sono riconosciute all'appaltatore solo se espressamente ordinate dalla Direzione lavori.
2. La contabilizzazione di eventuali lavori in economia (manodopera, trasporti e noli,) è effettuata secondo i prezzi unitari del Prezzario Regione Veneto per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, nel silenzio dell'attuale norma, con le modalità previste dall'art. 179 del DPR 207/2010.

Art. 28 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

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

Art. 29 – Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni per opere in economia – Invariabilità dei prezzi

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, compensano anche:

- a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
- b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
- c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
- d) circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente capitolato.

I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio. Essi sono fissi ed invariabili.

Art. 30 – Lavori eventuali non previsti

1. Qualora l'ente appaltante, per il tramite della Direzione dei Lavori, richiedesse e ordinasse modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'art. 106 del DLgs 50/2016 e s.m.i., si fa riferimento a quanto previsto dall'art. 37 del presente Capitolato speciale.

Art. 31 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

Le variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi contrattuali e, nel caso in cui l'elenco di progetto non li preveda, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento e coi criteri dettati, nel silenzio dell'attuale norma, secondo le modalità previste dall'art. 163 del DPR 207/2010 .

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 32 - Garanzia provvisoria

1. Ai sensi dell'art. 93, comma 1, del DLgs 50/2016 e s.m.i., l'offerta è corredata da una garanzia, pari al 2% dell'importo base indicato nel bando o nell'invito, da prestare sotto forma di cauzione o di fideiussione a scelta dell'offerente.
2. La garanzia prestata deve avere validità per almeno 180 giorni dalla data di presentazione dell'offerta, salvo diverse previsioni contenute nel bando di gara, ai sensi dell'art. 93, comma 5, del DLgs 50/2016 e s.m.i..

Art. 33 - Garanzia definitiva

1. Ai sensi dell'art. 103, del DLgs 50/2016 e s.m.i., è richiesta una garanzia fideiussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (un decimo) dell'importo contrattuale; in caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10%, la garanzia è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.
2. La garanzia è prestata mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa emessa da istituto autorizzato e cessa di avere effetto, ai sensi dell'art. 103, comma 1, del DLgs 50/2016 e s.m.i., solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.
3. Ai sensi del comma 5 dell'art. 103 del DLgs 50/2016 e s.m.i., la garanzia fideiussoria prestata sarà progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75% dell'importo inizialmente garantito. Lo svincolo avverrà automaticamente, non appena l'appaltatore avrà consegnato all'istituto garante lo stato di avanzamento dei lavori (o, eventualmente, un analogo documento attestante l'avvenuta esecuzione) in originale o copia autentica.
4. Ai sensi dell'art. 103, comma 2 del DLgs 50/2016 e s.m.i., l'Amministrazione ha il diritto di avvalersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e ha il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere. L'Amministrazione può incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'Appaltatore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione Appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
5. Nei casi di cui al comma 4 (ai sensi dell'art. 103, comma del DLgs 50/2016 e s.m.i.) la Stazione Appaltante ha facoltà di chiedere all'appaltatore la reintegrazione della cauzione ove questa sia venuta meno in tutto o in parte.
6. Le garanzie fideiussorie e le polizze assicurative dovranno essere conformi agli schemi tipo approvati dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministro delle Infrastrutture e dei trasporti.

Art. 34 – Riduzione delle garanzie

1. Per quanto riguarda la riduzione delle garanzie si richiama l'art. 93 comma 7 del D.Lgs 50/2016 e s.m.i..

Art. 35 - Obblighi assicurativi a carico dell'impresa

1. L'appaltatore è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti

- dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.
2. 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 all'importo del contratto, così distinta:
 - partita 1) per le opere oggetto del contratto: importo del contratto stesso;
 - partita 2) per le opere preesistenti: importo del contratto stesso;
 - partita 3) per le demolizioni e sgomberi: importo del contratto stesso.
 - b) essere adeguatamente integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi tipo all'appaltatore.
 3. 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 500.000,00** (il massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.00 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro).
 4. Se il contratto prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla stazione appaltante.
 5. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'appaltatore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.
 6. Le garanzie di cui ai commi 2 e 3, prestate dall'appaltatore, coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime della responsabilità solidale, la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati e consorziati.
 7. Per tutto quanto non previsto nel presente Capitolato e nel contratto si intende qui riportata e vincolante fra le parti la disciplina prevista dall'art. 103 del DLgs 50/2016 e s.m.i..

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 36 – Direzione dei lavori

1. Per il coordinamento, la direzione ed il controllo tecnico-contabile dell'esecuzione, l'Amministrazione aggiudicatrice, ai sensi dell'art. 101, comma 2 e ss. del DLgs 50/2016 e s.m.i., istituisce un ufficio di Direzione dei Lavori costituito da un Direttore dei Lavori ed eventualmente (in relazione alla dimensione e alla tipologia e categoria dell'intervento) da uno o più assistenti con funzioni di direttore operativo o di ispettore di cantiere.
2. Il Direttore dei lavori ha la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio di Direzione dei Lavori ed interloquisce, in via esclusiva, con l'appaltatore in merito agli aspetti tecnici ed economici del contratto.
3. Il Direttore dei lavori si riserva di consegnare all'Appaltatore, nel corso dei lavori e nell'ordine che riterrà opportuno, disegni supplementari delle opere da eseguire.
4. Qualora risultasse che le opere e le finiture non siano state eseguite a termine di contratto e secondo le regole d'arte, la Direzione lavori ordinerà all'Appaltatore i provvedimenti atti e necessari per eliminare le irregolarità, salvo e riservato il riconoscimento alla Stazione appaltante degli eventuali danni.
5. L'Appaltatore non potrà rifiutarsi di dare immediata esecuzione alle disposizioni e agli ordini della Direzione lavori, sia che riguardino il modo di esecuzione degli stessi, si anche riguardino il rifiuto e la sostituzione dei materiali.
6. Il Direttore dei Lavori impartisce tutte le disposizioni ed istruzioni all'appaltatore mediante un ordine di servizio redatto in due copie sottoscritte dal Direttore dei lavori emanante e comunicate all'appaltatore che le restituisce firmate per avvenuta conoscenza.

Art. 37 - Variazione dei lavori

1. La Stazione appaltante, nei limiti e nelle ipotesi previste all'art. 106 del DLgs 50/2016 e s.m.i., si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio dovessero risultare opportune, senza che perciò l'Impresa appaltatrice possa pretendere compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel presente Capitolato speciale.
2. Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto; nel caso in cui debbano essere eseguite categorie di lavori non previste in contratto o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale si procederà alla determinazione di nuovi prezzi da individuarsi, nel silenzio dell'attuale norma, secondo le modalità previste dall'art. 163 del DPR 207/2010.
3. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della Direzione Lavori.
4. 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.
5. La violazione da parte dell'appaltatore del divieto di apportare modifiche comporta, salva diversa valutazione del Responsabile del procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'Appaltatore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, ferma restando che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

CAPO 8 – DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 38 – 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. L'appaltatore è, altresì, obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
2. 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.
3. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

Art. 39 - Misure per la sicurezza fisica dei lavoratori in cantiere

A. Sicurezza sul luogo di lavoro.

L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del DLgs del 9 aprile 2008 n. 81 e s.m.i. nonché le disposizioni dello stesso decreto legislativo applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

B. Piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del DLgs 81/2008. Il piano di sicurezza e coordinamento risponderà alle prescrizioni di cui all'art. 100 del DLgs 81/2008 e s.m. e i.
2. Ai sensi dell'art. 100, comma 5, del DLgs 81/2008 l'appaltatore può presentare al coordinatore per l'esecuzione, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, 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 tecnologie proprie dell'impresa ovvero per 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 (in quanto non previste e/o prevedibili) nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
3. Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione deve pronunciarsi tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
4. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di 5 giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, nei casi di cui al comma 2, lettera a), le proposte si intendono accolte.
5. Qualora il coordinatore non si sia pronunciato entro il termine di 5 giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di 5 giorni lavorativi, nei casi di cui al comma 2, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
6. Nei casi di cui al comma 2, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare, ai sensi dell'art. 100, comma 5, del DLgs 81/2008 e s.m. e i., variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
7. Nei casi di cui al comma 2, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

C. Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, redige e consegna al Direttore dei Lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza dovrà rispondere ai requisiti di cui all'Allegato XV del DLgs 81/2008 e s.m. e i.
2. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 1.8.3 del presente Capitolato.
3. Prima dell'inizio dei lavori l'impresa affidataria trasmette il piano di sicurezza e coordinamento alle imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi.
4. Prima dell'inizio dei rispettivi lavori ciascuna impresa esecutrice trasmette il proprio piano operativo di sicurezza all'impresa affidataria, la quale, previa verifica della congruenza rispetto al proprio, lo trasmette al coordinatore per l'esecuzione. I lavori hanno inizio dopo l'esito positivo delle suddette verifiche che sono effettuate tempestivamente e comunque non oltre 15 giorni dall'avvenuta ricezione.

E. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del DLgs 81/2008 e s.m. e i.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità al DLgs 81/2008, alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, ai regolamenti di attuazione e alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. Ai sensi dell'art. 90, comma 9, del DLgs 81/2008 e s.m. e i., l'impresa esecutrice o le imprese esecutrici è/sono obbligata/e a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore:
 - la propria idoneità tecnico – professionale (cioè il possesso di capacità organizzative, nonché disponibilità di forza lavoro, di macchine e attrezzature in relazione ai lavori da realizzare), secondo le modalità dell'Allegato XVII del DLgs 81/2008 e s.m. e i.;
 - l'indicazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate dall'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti.
5. L'affidatario è tenuto, altresì, a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, secondo quanto previsto dall'art. 97 del DLgs 81/2008 e s.m. e i., al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e congrui con il proprio. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo.
6. Il piano di sicurezza e coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 40 - Subappalto

1. L'appaltatore esegue in proprio le opere o i lavori, i servizi, le forniture compresi nel contratto, che non può essere ceduto a pena di nullità.
2. E' ammesso il subappalto secondo le disposizioni dell'art. 105 del DLgs 50/2016 e s.m.i..

Art. 41 - Responsabilità in materia di subappalto

1. Ai sensi dell'art. 105, comma 8 del DLgs 50/2016 e s.m.i., l'appaltatore è in ogni caso responsabile in via esclusiva nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. L'appaltatore è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'art. 29 del DLgs 10 settembre 2003, n. 276.

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 42 - Controversie

1. Ogni riserva da parte dell'Appaltatore dovrà essere formulata nei modi e nei termini prescritti dall'art. 191 del Regolamento.
2. L'Appaltatore, fatte valere le proprie ragioni nel corso dei lavori con le modalità previste dal Regolamento, resta tuttavia tenuto ad uniformarsi alle disposizioni della Direzione lavori senza poter sospendere o ritardare l'esecuzione delle opere appaltate.
3. Nel caso in cui in seguito all'iscrizione delle riserve l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5% ed il 15% dell'importo contrattuale, si applicano le disposizioni dell'art. 205 del DLgs 50/2016 e s.m.i..
4. Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario previsto dall'art. 205 del Codice, saranno devolute alla competente Autorità Giudiziaria, restando esclusa la competenza arbitrale.

Art. 43 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a. nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b. i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c. è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
 - d. è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o ad essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e può procedere a una detrazione del **2 %** sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
3. Ai sensi dell'art. 30, comma 5 del DLgs 50/2016 e s.m.i., in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.
4. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50%; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.
5. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente di cui al comma precedente, si procederà ai sensi dell'art. 30, comma 6 del DLgs 50/2016 e s.m.i..

Art. 44 - Risoluzione e recesso del contratto

1. La Stazione appaltante può risolvere il contratto ai sensi dell'art. 108 del DLgs 50/2016 e s.m.i..
2. La stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque momento ai sensi dell'art. 109,

del DLgs 50/2016 e s.m.i..

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 45 - Ultimazione dei lavori

1. Ai sensi dell'art. 199 del Regolamento di cui al D.P.R. 207/2010, l'ultimazione dei lavori, appena intervenuta, deve essere comunicata - per iscritto - dall'appaltatore al Direttore dei Lavori, che procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio con l'appaltatore e rilascia, senza ritardo alcuno, il certificato attestante l'avvenuta ultimazione in doppio esemplare.
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. Il Direttore dei Lavori, nell'effettuare le suddette constatazioni, fa riferimento alla finalità dell'opera, nel senso che considera la stessa ultimata, entro il termine stabilito, anche in presenza di rifiniture accessorie mancanti, purché queste ultime non pregiudichino la funzionalità dell'opera stessa.
3. Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine, non superiore a sessanta giorni, per consentire all'impresa il completamento di tutte le lavorazioni di piccola entità, non incidenti sull'uso e la funzionalità dell'opera, per come accertate dal Direttore dei Lavori. Qualora si eccede tale termine senza che l'appaltatore abbia completato le opere accessorie, il certificato di ultimazione diviene inefficace ed occorre redigerne uno nuovo che accerti l'avvenuto completamento.
4. Nel caso in cui l'ultimazione dei lavori non avvenga entro i termini stabiliti dagli atti contrattuali è applicata la penale di cui all'art. 18 del presente capitolato, per il maggior tempo impiegato dall'appaltatore nell'esecuzione dell'appalto.
5. L'appaltatore può chiedere, con istanza motivata, la disapplicazione parziale o totale della penale quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'Appaltatore, oppure quando si riconosca che le penali sono manifestamente sproporzionate, rispetto all'interesse della stazione appaltante. Detto provvedimento può essere adottato non in base a criteri discrezionali, ma solo per motivi di natura giuridica che escludono la responsabilità della ditta. In ogni caso, per la graduazione della penale, si valuta se quest'ultima è sproporzionata rispetto all'interesse della stazione appaltante. Sull'istanza di disapplicazione delle penali decide la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori e l'organo di collaudo ove costituito.
6. L'appaltatore, nel caso di lavori non ultimati nel tempo prefissato e qualunque sia il maggior tempo impiegato, non ha facoltà di chiedere lo scioglimento del contratto e non ha diritto ad indennizzo alcuno qualora la causa del ritardo non sia imputabile alla stazione appaltante.
7. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione del collaudo finale da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti all'art. 47 del presente capitolato.

Art. 46 - Presa in consegna anticipata dei lavori ultimati

1. Ai sensi dell'art. 230 del Regolamento di cui al D.P.R. 207/2010, la stazione 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 di cui all'articolo precedente.
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. Egli può però chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
3. La presa in consegna anticipata non incide sul giudizio definitivo sul lavoro e su tutte le questioni che possano sorgere al riguardo, e sulle eventuali e conseguenti responsabilità dell'appaltatore.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del Direttore dei Lavori o per mezzo del responsabile del procedimento,

in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal precedente articolo.

Art. 47 - Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Ai sensi dell'art. 102, comma 3, del DLgs 50/2016 e s.m.i., il collaudo finale deve aver luogo entro sei mesi dall'ultimazione dei lavori.
2. Nel caso in cui il certificato di collaudo è sostituito con il certificato di regolare esecuzione rilasciato dal direttore dei lavori, il certificato è emesso non oltre tre mesi dalla data di ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto.

CAPO 12 - NORME FINALI

Art. 48 - Oneri ed obblighi a carico dell'Appaltatore

Oltre gli oneri previsti agli articoli ancora vigenti del D.P.R. 207/2010 (Regolamento), del Capitolato Generale di cui al D.M. 145/2000, nonché dagli altri articoli del presente Capitolato Speciale e da quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

1. L'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'Esecutore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
2. La fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal Direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al Direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del Codice Civile.
3. Le spese per l'impianto, la manutenzione, l'illuminazione e il ripiegamento finale dei cantieri, ivi inclusi i costi per la utilizzazione di aree diverse da quelle poste a disposizione dal committente; sono escluse le spese relative alla sicurezza nei cantieri stessi non assoggettate a ribasso.
4. Tutte le attrezzature necessarie per l'esecuzione dell'opera, quali indicativamente centrali e impianti di betonaggio; betoniere; grù; autogrù; argani; elevatori; macchine movimento terra; macchine movimento terra speciali e derivate; seghe circolari; piegaferri; impianti elettrici di cantiere; impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche; impianti antincendio; impianti di evacuazione fumi; impianti di adduzione di acqua, gas, ed energia di qualsiasi tipo; impianti fognari ecc..
5. Le spese per rilievi, tracciamenti plano-altimetrici e di dettaglio, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del Direttore dei lavori o del responsabile del procedimento o dell'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione.
6. Le spese per le vie di accesso al cantiere, l'istallazione e l'esercizio delle attrezzature e dei mezzi d'opera di cantiere.
7. Le spese per idonei locali e per la necessaria attrezzatura da mettere a disposizione per l'ufficio di direzione lavori.
8. Richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Regione, Provincia, Comuni, Consorzi di Bonifica, Gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
9. Le spese per la custodia e la buona conservazione delle opere fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione.
10. La conservazione dei campioni fino alle prove od al collaudo, muniti di sigilli controfirmati dalla Direzione lavori e dall'Esecutore, in idonei locali o negli uffici direttivi.
11. La conservazione ed il ripristino delle vie, dei passaggi e dei servizi, pubblici o privati, che venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori, provvedendosi a proprie spese con opportune opere provvisorie o provvisorie deviazioni. Ove l'appalto contemplasse la costruzione di nuove strade, l'Appaltatore sarà anche obbligato a mantenere e conservare tutte le servitù attive e passive esistenti sulle strade oggetto dell'appalto, rimanendo responsabile di ogni conseguenza che la Stazione appaltante, sotto tale riguardo, dovesse sopportare.

12. L'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione concorrenti nei cavi e l'esecuzione di opere provvisorie per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.
13. 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.
14. Le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'Appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza.
15. L'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili.
16. Produrre alla Direzione dei Lavori adeguata documentazione fotografica, in relazione a lavorazioni di particolare complessità, ovvero non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione o comunque a richiesta della Direzione dei Lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, deve recare in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state effettuate le relative rilevazioni.
17. La consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale.
18. Lo sgombero e la pulizia del cantiere entro un mese dall'ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residui, i mezzi d'opera, le attrezzature e gli impianti esistenti nonché con la perfetta pulizia di ogni parte e di ogni particolare delle opere da sfrabbricidi, calcinacci, sbavature, pitture, unto, ecc..
19. L'onere per lo smaltimento di rifiuti in discariche per legge autorizzate a raccoglierci, a seconda della natura dei rifiuti stessi, senza che per tale motivo all'Impresa venga corrisposto alcun ulteriore compenso.
20. L'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'Esecutore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma.
21. L'onere per eseguire tutte le lavorazioni anche su più turni lavorativi, se ordinati dal Direttore dei lavori, per il rispetto dei termini di ultimazione senza che ciò comporti il diritto dell'impresa al riconoscimento di maggiori oneri.
22. Il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante, nonché, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dall'Amministrazione appaltante, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta.
23. La ricerca, la localizzazione planimetrica ed altimetrica e la salvaguardia da ogni rottura degli eventuali sottoservizi esistenti: cavi telefonici, fibre ottiche, cavi elettrici, condotte fognarie, idriche, metanodotto, ecc. In particolare, nel caso di condotte gas, l'Appaltatore dovrà effettuare tutte le azioni preventive e operative previste dalla Norma UNI 10576, al fine di minimizzare i rischi di danneggiamento. Eventuali danni derivanti da qualsiasi rottura che si verifichi nel corso della ricerca, spostamento e salvaguardia dei sottoservizi elencati saranno a carico dell'Appaltatore.
24. Consentire, su richiesta della Direzione Lavori e sentito il parere del Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione per la necessaria autorizzazione, l'uso parziale o totale, dei

ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che la stazione Appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altri operatori economici. L'Appaltatore non potrà pretendere alcun compenso di sorta da detti soggetti e dalla Stazione Appaltante medesima. Sono invece a carico dell'impresa subentrante tutti gli oneri relativi all'eventuale interferenza di cantiere, qualora il subentro intervenga in corso d'opera per eventi imprevisti.

25. Autorizzare e organizzare eventuali visite del personale della Direzione dei Lavori presso gli stabilimenti ove vengono costruiti e/o assemblati elementi costruttivi relativi all'opera appaltata. L'Appaltatore è obbligato altresì al pagamento dei canoni e dei diritti di brevetto e all'adempimento di tutti gli obblighi di legge relativi al caso in cui fossero introdotti nei progetti dispositivi o sistemi di costruzione protetti da brevetto, e ciò sia nel caso l'Appaltatore vi ricorra di sua iniziativa (previo consenso della Direzione Lavori) sia che tali dispositivi e sistemi siano prescritti dalla Direzione Lavori stessa.
26. Provvedere alle eventuali opere provvisorie necessarie per l'esecuzione dei collaudi statici delle opere che, ai sensi della Legge 05.11.1971 n. 1086, verranno effettuati da tecnico abilitato nominato dalla stazione Appaltante.
27. Produrre, a propria cura e spese, il progetto dell'eseguito, intendendosi per progetto dell'eseguito l'aggiornamento degli elaborati del progetto esecutivo, considerando le modifiche intervenute e le diverse soluzioni esecutive che si siano rese necessarie durante l'esecuzione dei lavori.
- Entro 30 giorni a decorrere dalla data del certificato di ultimazione dei lavori, deve essere presentato il progetto dell'eseguito per essere sottoposto alla verifica ed approvazione del Direttore dei lavori. Nel caso di ritardata presentazione verrà applicata una penale giornaliera pari allo **0.1%** dell'importo contrattuale. Il progetto dell'eseguito deve essere sottoscritto dall'Esecutore e da un tecnico abilitato ai sensi di legge, incaricato dallo stesso Esecutore. L'organo di collaudo verifica il corretto adempimento dell'obbligo di presentazione del progetto dell'eseguito da parte dell'Esecutore, facendone espressa menzione nel certificato di collaudo provvisorio.
28. Consegnare, entro 30 giorni decorrenti dalla data del certificato di ultimazione dei lavori, la documentazione relativa alle apparecchiature, ai manufatti, al valvolame, alle tubazioni e al materiale elettrico installato, che a titolo esemplificativo, ma non esaustivo, si può così riassumere: certificati CE, omologazioni ministeriali, certificati di prova, libretti di istruzioni, schede tecniche, schede macchina, ecc. Nel caso di ritardata consegna verrà applicata una penale giornaliera pari allo **0.1%** dell'importo contrattuale.
29. Consegnare, entro 30 giorni decorrenti dalla data del certificato di ultimazione dei lavori, le dichiarazioni di conformità, comprensive degli allegati obbligatori, di tutti gli impianti ricadenti nella disciplina del D.M. 37 del 22.01.2008 e della L. 186/68, redatti su apposita modulistica e corredati degli allegati prescritti. Nel caso di ritardata presentazione verrà applicata una penale giornaliera pari allo **0.1%** dell'importo contrattuale.

L'appaltatore inoltre è obbligato a:

- a) intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti ai sensi dell'art. 185 del Regolamento di cui al D.P.R. 207/2010;
- b) firmare i libretti delle misure, i brogliacci, le liste settimanali e gli eventuali disegni integrativi a lui sottoposti dal Direttore dei Lavori ai sensi degli articoli 181 e 185 del Regolamento di cui al D.P.R. 207/2010;
- c) consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal capitolato speciale d'appalto e ordinate dal Direttore dei Lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura ai sensi dell'art. 186 del Regolamento di cui al D.P.R. 207/2010;
- d) consegnare al Direttore dei Lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal Direttore dei Lavori ai sensi dell'art. 187 del Regolamento di cui al D.P.R. 207/2010.

Art. 49 - Custodia del cantiere

E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante

Art. 50 - Cartello di cantiere

L'Appaltatore deve esporre nel cantiere e mantenere aggiornate durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori n. 1-2 tabelle informative dei cantieri di lavoro realizzate conformemente alla Circolare Ministero LL.PP. del 1 giugno 1990, n. 1729/UL ed approvate dal Direttore dei Lavori. Qualora necessario le suddette tabelle dovranno essere adeguate a particolari obblighi, derivanti dal finanziamento di altri Soggetti.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE 2^

CAPO 1 - NORME TECNICHE

Art. 51 - Norme generali per l'accettazione, qualità ed impiego dei materiali

L'Appaltatore assume, con la firma del contratto d'appalto, l'obbligo di provvedere tempestivamente tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione di lavori compresi nell'appalto, e comunque ordinati dalla Direzione Lavori, quali che possano essere le difficoltà di approvvigionamento.

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.

I materiali ed elementi costruttivi per i quali sono applicabili norme tecniche, devono essere conformi ad esse per qualità e per dimensione.

I materiali ed elementi costruttivi per i quali, secondo le norme, è richiesta l'omologazione devono essere omologati e conformi ai requisiti di omologazione.

I materiali ed elementi costruttivi per i quali nella disciplinare prestazionale non si faccia riferimento a particolari specifiche tecniche, possono essere utilizzati anche nel caso in cui siano conformi a norme, prescrizioni tecniche o ad altre disposizioni di Stati esteri, purché il grado di protezione richiesto per la sicurezza, la salute e la funzionalità venga garantito in maniera duratura.

Qualora per i materiali ed elementi costruttivi sia previsto in via generale l'obbligo di verifica, di marchiatura o venga richiesta la certificazione d'idoneità, ad es. mediante l'omologazione da parte dell'autorità di controllo, si può presupporre l'equivalenza solo qualora i materiali ed elementi costruttivi rechino un marchio di controllo o di verifica o qualora sia stata eseguita ed attestata la citata verifica di idoneità.

I materiali possono essere posti in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei lavori.

Il Direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'Esecutore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

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

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.

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

L'Appaltatore dovrà dare notizia alla Direzione Lavori della provenienza dei materiali e delle eventuali successive modifiche della provenienza stessa volta per volta, se ciò richiesto dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore, su disposizione del Direttore dei lavori o dell'organo di collaudo resta obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati, o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni presso i laboratori ufficiali, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio e il Direttore dei lavori provvederà alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporterà espresso riferimento a tale verbale. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori previa apposizione di sigilli e firme del Direttore Lavori e

dell'Esecutore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

I risultati così ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle parti ed ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Art. 52 – Prescrizioni generali relative ai lavori.

Tutti i lavori in genere devono essere seguiti secondo le norme di buona tecnica ed uniformati alle prescrizioni che, per ciascuna categoria, stabiliscono gli articoli del presente Capitolato ed i relativi prezzi di elenco, salvo quelle maggiori istruzioni, che saranno fornite dalla D.L. in corso di esecuzione.

Art. 53 – Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di strutture di qualsiasi genere, murature, solai, calcestruzzi anche armati, pavimentazioni, ecc. e la rimozione di tubazioni, cavisotti, impianti ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue parti, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'Elenco Prezzi.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche

Art. 54 – Fresatura di strati in conglomerato bituminoso

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

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla Committente.

La superficie del cavo (nel caso di demolizioni parziali del pacchetto) dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possono compromettere l'aderenza dei nuovi tappeti da porre in opera.

Non saranno tollerate scanalature provocate da tamburi ed utensili inadeguati o difformemente usurati che presentino una profondità misurata tra cresta e gola superiore a 0.5 cm.

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

Qualora questi dovessero risultare inadeguati a contingenti situazioni in essere e comunque diversi per difetto o per eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediata 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 corrispondere in tutti i suoi punti a quanto stabilito dalla D.LL. 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 sub-corticali dovrà essere eseguita

con attrezzature munite di spazzole e dispositivi aspiranti, in grado di dare un piano depolverizzato, perfettamente pulito.

La demolizione dello strato legato a bitume potrà essere effettuata con uno o più passaggi di fresa, secondo quanto previsto dal progetto o prescritto dalla D.LL.; nei casi in cui si debbano effettuare più passaggi, si avrà cura di ridurre la sezione del cassonetto inferiore formando un gradino tra uno strato demolito ed il successivo di almeno 20 cm di base per ciascun lato.

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

Sia la superficie risultante dalla fresatura che le pareti del cavo dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente pulite, asciutte e uniformemente rivestite dalla mano di attacco di legante bituminoso.

Art. 55 - Scavi e Rinterri

INDICAZIONI GENERALI

Con il termine **“scavi”** si intendono tutte le metodologie esecutive finalizzate all'effettuazione di scavi a cielo aperto o a foro cieco, di sbancamento o a sezione ristretta, entro palancole o diaframmi, in terreni, rocce o materiali di qualunque natura. La presente parte di capitolato tecnico tratta degli scavi a cielo aperto.

Gli scavi potranno essere eseguiti a mano, con mezzi meccanici e, ove previsto, con l'impiego di esplosivi.

Con il termine **“scotico”** si intende la rimozione ed asportazione del terreno vegetale, di qualsiasi consistenza e con qualunque contenuto d'acqua. Esso comprende la rimozione ed asportazione di arbusti, cespugli, nonché l'estirpazione di ceppaie e radici.

Lo scotico del terreno dovrà sempre essere eseguito prima di effettuare qualsiasi lavoro di scavo o formazione di rilevato secondo piani regolari individuati da livellette longitudinali come riportato nel progetto esecutivo.

L'Esecutore prima di dare inizio alle lavorazioni dovrà indicare i limiti dell'area di costruzione e se necessario, la Direzione Lavori indicherà tutti gli alberi, i cespugli, le piante ed altro che dovrà essere lasciato sul posto.

Per **“rinterri”** si intendono il riempimento di scavi relativi a fondazioni, trincee, cunicoli, pozzetti, etc. eseguito in presenza o meno di manufatti; la sistemazione superficiale potrà essere eseguita con o senza apporto di materiale.

Le terre verranno caratterizzate e classificate secondo le seguenti normative:

- a) UNI EN ISO 14688-1-2 Indagini e prove geotecniche – Identificazione e classificazione dei terreni
- b) UNI EN 13285 Miscele non legate - Specifiche
- c) UNI EN 13242 Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade.

L'Esecutore dovrà:

- a) Rifinire il fondo e le pareti dello scavo non provvisoriale secondo quote e pendenze di progetto. L'Esecutore avrà cura che il fondo dello scavo sia compattato in maniera adeguata alle lavorazioni successive, in maniera da ridurre al minimo i successivi cedimenti di opere provvisorie e definitive conseguenti all'assestamento da compattazione.
- b) Segnalare l'avvenuta ultimazione degli scavi, per eventuale ispezione da parte della Direzione Lavori, prima di procedere a fasi di lavoro successive o ricoprimenti. Nel caso in cui questa prassi non venisse rispettata la Direzione Lavori potrà richiedere all'Esecutore di rimettere a nudo le parti occultate.
- c) Provvedere alla demolizione e/o rimozione dei trovanti di qualsiasi natura e dimensione provvedendo altresì alla frantumazione dei materiali non trasportabili e/o non riutilizzabili.
- d) Eseguire, ove previsto dai documenti di progetto e/o richiesto dalla Direzione Lavori, scavi campione con prelievo di saggi per l'effettuazione di prove ed analisi.
- e) Provvedere al carico, trasporto, scarico e stoccaggio in cantiere (o in aree all'uopo precisate e messe a disposizione) del materiale proveniente dagli scavi che la Direzione Lavori ordinasse di riutilizzare perché ritenuto idoneo.

- f) Recintare e apporre sistemi di segnaletica diurna e notturna alle aree di scavo, secondo i Piani di Sicurezza e Coordinamento predisposti.
- g) Provvedere, con qualsiasi sistema (paratie, palancolate, sbadacchiature, puntellamenti, armature a cassa chiusa, etc.), al contenimento delle pareti degli scavi in accordo a quanto prescritto dai documenti di progetto ed in conformità alle norme di sicurezza.
- h) Adottare tutte le cautele necessarie (indagini preliminari, sondaggi, scavi campioni, etc.) per evitare il danneggiamento di manufatti e reti interrati di qualsiasi natura; inclusa, ove necessario la temporanea deviazione ed il tempestivo ripristino delle opere danneggiate o temporaneamente deviate.
- i) Provvedere ad un adeguato sistema di drenaggio per evitare accumuli d'acqua nel fondo dello scavo, nonché all'aggettamento dell'acqua di fondo scavo ove si rendesse necessario.

Il materiale scavato dovrà essere caricato e trasportato a discarica a propria cura con onere secondo elenco prezzi o riutilizzato, se ritenuto idoneo a giudizio della DL, per opere di riambientalizzazione e/o come terreno vegetale per la finitura di scarpate secondo le indicazioni della Direzione Lavori. E' onere dell'Esecutore il carico, il trasporto ed lo stoccaggio del materiale da riutilizzare su aree procurate a sue spese e per tutto il tempo necessario fino al loro riutilizzo: si intende compreso nei prezzi anche l'onere per il successivo carico e trasporto fino al luogo di reimpiego, secondo l'elenco prezzi.

Gli scavi 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 la Direzione Lavori è in facoltà di adottare all'atto esecutivo, restando a completo carico dell'Esecutore ogni onere proprio di tali generi di lavori, non escluso quello di eventuali sbadacchiature e puntellature.

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 delle opere stradali.

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

Tutto il materiale vegetale, inclusi ceppi e radici, dovrà essere completamente rimosso dall'Esecutore che ha l'obbligo, la responsabilità e l'onere di trasportarlo a qualsiasi distanza in siti appositamente attrezzati per l'incenerimento ovvero in discariche abilitate alla loro ricezione.

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:

- a) tratti stradali in trincea comprese le rampe di accesso ai sottopassi anche fra diaframmi e palancole ed i sottopassi stessi qualora realizzati a cielo aperto;
- b) taglio delle scarpate delle trincee o dei rilevati;
- c) formazione ed approfondimento di piani di posa dei rilevati, di cunette, cunettoni, fossi e canali

Inoltre, sono considerati scavi di sbancamento anche tutti i tagli a larga sezione agevolmente accessibili, mediante rampa, sia ai mezzi di scavo, sia a quelli di trasporto delle materie, a pieno carico.

Modalità di esecuzione

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

In presenza di terreni sensibili all'acqua e ove si adottino procedimenti di estrazione a strati suborizzontali, le superfici di lavoro devono presentare sufficiente pendenza verso l'esterno (generalmente non inferiore al 6%) su tutta la loro larghezza. Ciò, fino a quando non sarà raggiunto il piano di sbancamento definitivo (piano di posa della pavimentazione o piano di imposta della sottofondazione di trincea).

Quest'ultimo deve risultare perfettamente regolare, privo di avvallamenti e ben spianato secondo le pendenze previste nei disegni e nelle sezioni trasversali di progetto. Generalmente, dette pendenze debbono risultare non inferiori al 4%, per permettere un allontanamento delle acque sufficientemente rapido.

I piani di sbancamento debbono essere compattati mediante rollatura alla fine della giornata di

lavoro o, immediatamente in caso di minaccia di pioggia.

SCAVI IN TRINCEA PER POSA SOTTOSERVIZI

Per scavi di trincea si intendono scavi a sezione obbligata e a sezione ristretta, per la posa di cavidotti, tubazioni e sottoservizi in genere, che risultino al di sotto del piano di sbancamento o di quello della demolizione della sovrastruttura stradale, chiusi tra pareti verticali che riproducano il tracciato del sottoservizio e le cui dimensioni siano confrontabili con quelle degli usuali attrezzi di lavoro.

Modalità di esecuzione

L'Esecutore è tenuto a realizzare gli scavi rispettando il tracciato, indicato nelle tavole grafiche, salvo eventuali cambiamenti che si rendessero necessari in corso d'opera: l'Esecutore dovrà elaborarli in accordo con la DL e senza pretesa di indennizzo alcuno oltre quanto risulti dalle misurazioni dell'opera.

In particolare i lavori di scavo e ripristino dovranno essere contenuti in tratte lunghe al massimo 100 metri, salvo diversa indicazione da parte della Direzione Lavori, e saranno seguiti dalla posa dei vari impianti solo ad avvenuta completa apertura degli scavi di ciascuna tratta. Le operazioni di scavo, rinterro e ripristino completo dovranno svolgersi consecutivamente l'una all'altra senza soluzione di continuità, in modo che il completo ripristino del piano viabile avvenga nel più breve tempo possibile ed a perfetta regola d'arte.

Il fondo degli scavi dovrà risultare piano e libero da prominenze di qualsiasi specie.

I materiali di scavo verranno disposti in cumuli regolari in modo da lasciare sui due lati banchine adeguatamente libere da detriti.

La rimozione del manto bituminoso per la posa dei sottoservizi dovrà avvenire mediante fresatura o mediante taglio e successivo asporto.

RINTERRI E/O BONIFICHE

Per rinterri si intendono:

- a) il riempimento di scavi relativi a fondazioni, trincee, cunicoli, pozzetti, etc. eseguito in presenza di manufatti;
- b) la bonifica di zone di terreno non adeguato, al disotto del piano di posa di manufatti e rilevati, effettuata mediante sostituzione dei terreni esistenti con materiale idoneo;
- c) la sistemazione superficiale eseguita con o senza apporto di materiale.

Modalità di esecuzione

Il rinterro degli scavi relativi a fondazioni e manufatti in calcestruzzo dovrà essere effettuato con materiale idoneo, messo in opera a strati di spessore non superiore a 30 cm (materiale sciolto) e compattato fino a raggiungere il 95% della densità secca AASHTO.

Il modulo di deformazione dovrà risultare non inferiore a 20 N/mm², nell'intervallo di carico compreso tra 0,05 N/mm² e 0,15 N/mm².

Se il terreno in sito risultasse altamente compressibile, non compattabile, dotato di scadenti caratteristiche meccaniche o contenente notevoli quantità di sostanze organiche, esso dovrà essere sostituito con materiale selezionato classificabile come ghiaia con sabbia, sabbia e ghiaia e sabbia limosa se proveniente da cave di prestito o da scavi.

Il rinterro di scavi relativi a tubazioni interrate e cavi elettrici sarà effettuato con materiali sabbiosi (o comunque con materiali che durante l'operazione di rinterro non danneggino dette installazioni). In linea di massima i materiali da utilizzare in detti rinterri saranno specificati negli elaborati di progetto e dovranno essere di nuova fornitura. Nel caso in cui si rendano necessarie sbadacchiature e puntellature speciali agli scavi (con l'adozione di cassoni autoaffondanti o palancole) sarà riconosciuto nel riempimento il volume occupato da tale attrezzatura. Il rinterro si effettuerà per strati di spessore non superiore ai cm 30, ben compattati con battitori meccanici dei quali l'Esecutore deve essere fornito, ed adeguatamente irrorati d'acqua. Sopra il primo strato di 30 cm sarà steso un nastro continuo in polietilene del colore indicato dall'Ente gestore del sottoservizio di larghezza minima 100 mm, con impressa la scritta continua tipo: "CAVI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE" oppure "CAVI ENEL BT" oppure "ACQUEDOTTO" ecc..

In particolare per i cavidotti, a seconda dei vari tipi di strada, i rinterri dovranno essere realizzati come segue:

- a) per scavi eseguiti su strada asfaltata: Nella parte più profonda sarà steso un letto di sabbia dello spessore minimo di 30 cm che servirà per il sottofondo e il rinfiacimento dei cavidotti ;

sopra il letto di sabbia sarà eseguita la fondazione stradale e la pavimentazione con le modalità e gli spessori previsti nel progetto fatto salvo il tappeto d'usura la cui stesa può essere differita nel tempo se ordinato dalla DL;

- b) per scavi su banchine in terra: Dopo il riempimento e costipamento dello scavo come descritto al punto precedente si completerà il riempimento tramite l'utilizzo di misto granulometrico stabilizzato meccanicamente.

La sistemazione delle aree superficiali dovrà essere effettuata con materiali selezionati appartenenti esclusivamente alle categorie di Ghiaia con Sabbia e Sabbia con spandimento a strati opportunamente compattato fino a raggiungere il 95% della massa volumica del secco massima ottenuta con energia AASHO modificata, procedendo alla regolarizzazione delle pendenze secondo le indicazioni del progetto. Il materiale tipo Sabbia dovrà presentare un coefficiente di uniformità (D60/D10) maggiore o uguale a 7.

Nel caso in cui la bonifica di zone di terreno debba essere eseguita in presenza d'acqua, l'Esecutore dovrà provvedere ai necessari emungimenti per mantenere costantemente asciutta la zona di scavo da bonificare fino ad ultimazione dell'attività stessa; per il rinterro dovrà essere utilizzato materiale selezionato appartenente esclusivamente a ghiaie con sabbia e sabbia.

Art. 56 - Materiali riciclati da rifiuti speciali da demolizione edile

Può essere previsto, nei riempimenti e nella costruzione di rilevati, l'impiego di inerti provenienti da recupero e riciclaggio di materiali edili e di scorie industriali.

I rilevati con materiali riciclati potranno essere eseguiti previa autorizzazione della D.L. e solo quando vi sia la possibilità di effettuare un tratto completo di rilevato ben definito delimitato tra due sezioni trasversali e/o due piani quotati del corpo stradale.

L'uso di tali materiali è consentito previo loro trattamento in appositi impianti di riciclaggio regolarmente autorizzati all'esercizio, secondo la normativa vigente (d.lgs.3 aprile 2006, n. 152).

Il Produttore deve effettuare la verifica di rilascio di eventuali sostanze (test di cessione) secondo le Norme UNI 10802 (Appendice A) e UNI EN 12457-2. I valori riscontrati per i parametri di riferimento devono essere conformi all'Allegato 3 del d.m. 5 febbraio 1998 così come modificato dal DM 5 aprile 2006 n. 186. .

Dovrà essere preventivamente fornita alla D.L. oltre all'indicazione dell'impianto o degli impianti di produzione, con la specifica delle caratteristiche delle modalità operative riferite sia alla costanza di qualità del prodotto, sia ai sistemi di tutela da inquinanti nocivi, una campionatura significativa del materiale prodotto e le eventuali certificazioni relative a prove sistematiche fatte eseguire su materiali.

Le caratteristiche prestazionali degli aggregati riciclati sono quelle definite nell' allegato C della Circolare 15/7/05 n. 5205:

C1: corpo dei rilevati;

C2: sottofondi stradali;

C3: strati di fondazione (delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili e industriali);

C4: recuperi ambientali, riempimenti, colmate;

C5: strati accessori aventi funzioni antigelo, anticapillare, drenante, ecc.

Prove di controllo in fase esecutiva

L'Esecutore, con la frequenza specificata nel seguito, sarà obbligato a fornire le quantità di materiali necessarie all'esecuzione delle prove di laboratorio, avendo cura di inviare campioni presso un Laboratorio Ufficiale.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione in luogo indicato dalla D.L. previa apposizione dei sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Esecutore e nei modi più adatti a garantire 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.

Prove di laboratorio

Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali riciclati saranno accertate mediante le medesime prove di laboratorio allegate alle schede di produzione; i prelievi saranno effettuati ogni 500 m³ di

materiale posto in opera.

Art. 57 - Sovrastruttura stradale

Per sovrastruttura stradale si intendono gli strati di fondazione, di base, di collegamento e di usura, nonché gli eventuali trattamenti superficiali.

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dal progetto esecutivo.

L'Esecutore 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 Laboratori Ufficiali. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori.

L'approvazione della Direzione dei Lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Esecutore dalla responsabilità circa la buona riuscita dei lavori.

L'Esecutore 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 5%, rispetto agli spessori di progetto, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Art. 58.1 - Fondazione stradale

Misti granulari per strati di fondazione o sottofondi

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

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

Misto granulare

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

- 1) L'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 40 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- 2) Granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci U.N.I.		Miscela passante: % tot. 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

- 3) Rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 0,5;

4) Indice plastico inferiore a 6.

Misto granulare stabilizzato

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

- 1) L'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 25 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- 2) Granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci U.N.I.		Miscela passante: % tot. in peso
Crivello	25	100
Crivello	15	70÷100
Crivello	10	50÷80
Crivello	5	35÷65
Setaccio	2	25÷50
Setaccio	0,4	15÷30
Setaccio	0,075	5÷15

3) Rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 0,5;

4) Indice plastico inferiore a 6.

MODALITA' ESECUTIVE

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.

Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostruito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione Lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (prove di costipamento).

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

Sullo strato di fondazione, compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, tra le due fasi di lavori un intervallo di tempo troppo lungo, che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento, di asportazione e di disgregazione del materiale fine, interessanti la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere o dagli agenti atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

PROVE DI CONTROLLO IN FASE ESECUTIVA

L'Esecutore, con la frequenza specificata nel seguito, sarà obbligato a fornire le quantità di

materiali necessarie all'esecuzione delle prove di laboratorio, avendo cura di inviare campioni presso un Laboratorio Ufficiale.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione in luogo indicato dalla D.L. previa apposizione dei sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Esecutore e nei modi più adatti a garantire 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.

Prove di laboratorio

Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali saranno accertate mediante le medesime prove di laboratorio descritte nelle schede dei materiali forniti.

La rispondenza delle caratteristiche granulometriche delle miscele con quelle di progetto dovrà essere verificata con controlli ogni 500 m³ di materiale posto in opera.

Prove in sito

Le caratteristiche dei materiali, per ogni singolo strato posto in opera, saranno accertate mediante le seguenti prove in sito:

- a) prova di carico con piastra circolare (secondo la norma VSS-SNV 670317), nell'intervallo 0,15 – 0,25 MPa, il cui risultato non dovrà essere inferiore a 80 MPa. Sarà effettuata ogni 300 m di strada o carreggiata, o frazione di 300 m, e comunque ogni 800 m³ di materiale posto in opera.
- b) lo spessore dello strato dovrà essere verificato con la frequenza di almeno un carotaggio ogni 500 m di strada o carreggiata. Eventuali tolleranze in difetto non dovranno essere superiori al 5% nel 98% dei rilevamenti; in caso contrario, la frequenza dovrà essere incrementata secondo le indicazioni della Direzione Lavori e l'Esecutore a sua cura e spese dovrà compensare gli spessori carenti incrementando in ugual misura lo spessore dello strato di conglomerato bituminoso sovrastante.

Art. 58.2 - Conglomerati bituminosi

Materiale per strato di collegamento (binder)

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da uno strato di conglomerato bituminoso steso a caldo (binder di collegamento 0/25).

Binder tradizionale a caldo

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

Le miscele impiegate dovranno essere qualificate in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

1- Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

La designazione dell'aggregato grosso dovrà essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043.

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

Tabella A.1

AGGREGATO GROSSO			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤30	LA ₃₀
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	≥80%	C _{80/0}
Dimensione Max	UNI EN 933-1	30 mm	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤1%	f ₁
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	≤1%	F ₁
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	≤30	FI ₃₀
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	≤2%	WA ₂₄₂

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima D=4 mm.

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

Tabella A.2

AGGREGATO FINE			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	≥70%	-
Quantità di frantumato		≥50%	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤5%	f ₅

Il filler, frazione per la maggior parte passante allo staccio 0,063 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

La granulometria del filler deve essere conforme a quella prevista della norma UNI EN 13043. Il filler deve inoltre soddisfare i requisiti indicati in Tabella A.3.

Tabella A.3

FILLER			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	non plastico	-
Porosità del filler secco compattato (Rigden)	UNI EN 1097-4	38-45%	V _{38/45}
Stiffening Power	UNI EN 13179-1	8-16 °C	Δ _{R&B} 8/16

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle A1, A2 ed A3 sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso. Gli attestati dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 3, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore).

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

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori si riserverà di richiedere la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13043 la qualifica prevedrà sia le prove

iniziali di tipo (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato dalla stessa UNI EN 13043.

2- Legante

Il legante deve essere costituito da bitume semisolido per applicazioni stradali ottenuto dai processi di raffinazione del petrolio greggio. Saranno utilizzati, a seconda della zona e del periodo di impiego, bitumi appartenenti alle classi di penetrazione 50/70 oppure 70/100, definite dalla UNI EN 12591. La preferenza di impiego sarà per la classe 50/70 per le temperature più elevate. Le proprietà dei bitumi ed i relativi metodi di prova sono indicate nella Tabella A.4.

Tabella A.4

BITUME			Tipo 50/70	Tipo 70/100
Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Valori richiesti	Valori richiesti
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	mm·10 ⁻¹	50-70	70 - 100
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	46-54	43 - 51
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	≤ -8	≤ -10
Viscosità cinematica 135°C	UNI EN 12595	mm ² /s	≥295	≥230
Solubilità	UNI EN 12592	%	≥99	≥99
<i>Valori dopo RTFOT (163°C)</i>				
Variazione di massa	UNI EN 12607-1	%	≤0,5	≤0,8
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN 1426	%	≥50	≥46
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥ 48	≥45
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≤11	≤11

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

3- Additivi

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

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

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

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

La presenza ed il dosaggio degli attivanti d'adesione nel bitume potranno essere verificati sulla miscela sfusa o sulle carote mediante la prova di separazione cromatografica su strato sottile (prova colorimetrica).

4- Miscele

Il produttore dovrà dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate.

La miscela degli aggregati da adottarsi per il binder, deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella A.5. La percentuale di legante, riferita alla massa della miscela, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella A.5.

Tabella A.5

Serie stacci ISO		Binder	
	mm	AC 20	AC 16
Staccio	32	100	-
Staccio	22.4		100
Staccio	20	90 – 100	
Staccio	16		90 – 100
Staccio	10	56 – 68	73 – 85
Staccio	4	37 – 48	45 – 56
Staccio	2	23 – 33	28 – 38
Staccio	0.5	11 – 17	16 – 24
Staccio	0.25	6 – 12	11 – 18
Staccio	0.063	4 – 7	4 – 8
Contenuto di legante B (%)		4.3 – 5.2	4.3 – 5.2
I valori del contenuto di legante sono riferiti alla massa della miscela. Tali valori devono essere, di volta in volta, adeguati agli aggregati utilizzati moltiplicandoli per il fattore: $a = 2650/\rho_d$, dove ρ_d è la massa volumica media degli aggregati, in Mg/m^3 , determinata secondo la norma UNI EN 1097-6.			

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34). In alternativa quando possibile si potrà utilizzare il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31).

Nella composizione tipica la miscela per lo strato binder deve possedere i requisiti riportati in Tabella A.6 ovvero in Tabella A.7.

Tabella A.6

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

Tabella A.7

METODO VOLUMETRICO		
<i>Condizioni di prova</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Angolo di rotazione		$1.25^\circ \pm 0.02$
Velocità di rotazione	rotazioni/min	30
Pressione verticale	Kpa	600
Diametro del provino	mm	150
<i>Risultati richiesti</i>		
Vuoti a 10 rotazioni	%	10 – 14
Vuoti a 100 rotazioni (*)	%	3 – 5
Vuoti a 180 rotazioni	%	>2
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con D_G		
(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria		

Binder tradizionale a caldo con bitume modificato

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

Le miscele impiegate dovranno essere qualificate in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

1- Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

La designazione dell'aggregato grosso dovrà essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043.

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

Tabella A.1

AGGREGATO GROSSO			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤30	LA ₃₀
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	≥80%	C _{80/0}
Dimensione Max	UNI EN 933-1	30 mm	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤1%	f ₁
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	≤1%	F ₁
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	≤30	FI ₃₀
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	≤2%	WA ₂₄₂

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima D=4 mm.

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

Tabella A.2

AGGREGATO FINE			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	≥70%	-
Quantità di frantumato		≥50%	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤5%	f ₅

Il filler, frazione per la maggior parte passante allo staccio 0,063 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

La granulometria del filler deve essere conforme a quella prevista della norma UNI EN 13043. Il filler deve inoltre soddisfare i requisiti indicati in Tabella A.3.

Tabella A.3

FILLER			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	non plastico	-
Porosità del filler secco compattato (Rigden)	UNI EN 1097-4	38-45%	V _{38/45}
Stiffening Power	UNI EN 13179-1	8-16 °C	Δ _{R&B} 8/16

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle A1, A2 ed A3 sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso. Gli attestati dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 3, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore).

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

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori si riserverà di richiedere la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13043 la qualifica prevedrà sia le prove iniziali di tipo (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato dalla stessa UNI EN 13043.

2- Legante

Il legante deve essere costituito da bitume modificato. I bitumi modificati sono bitumi semisolidi contenenti polimeri elastomerici e plastomerici che ne modificano la struttura chimica e le caratteristiche fisiche e meccaniche.

Le proprietà richieste per il bitume ed i relativi metodi di prova sono indicate nella Tabella A.4.

Tabella A.4

BITUME			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	mm·10 ⁻¹	50-70
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥60
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	≤ -12
Viscosità dinamica a 160°C, γ = 10/s	UNI EN 13302	Pa·s	≥0,25
Ritorno elastico a 25 °C	UNI EN 13398	%	≥50%
Stabilità allo stoccaggio 3gg a 180°C	UNI EN 13399	°C	≤0,5
Valori dopo RTFOT	UNI EN 12607-1		
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN 1426	%	≥65
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≤5

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

3- Miscele

Il produttore dovrà dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate.

La miscela degli aggregati da adottarsi per il binder, deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella A.5. La percentuale di legante, riferita alla massa della miscela, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella A.5.

Tabella A.5

Serie stacci ISO		Binder	
	mm	AC 20	AC 16
Staccio	32	100	-
Staccio	22.4		100
Staccio	20	90 – 100	
Staccio	16		90 – 100
Staccio	10	56 – 68	73 – 85
Staccio	4	37 – 48	45 – 56
Staccio	2	23 – 33	28 – 38
Staccio	0.5	11 – 17	16 – 24
Staccio	0.25	6 – 12	11 – 18
Staccio	0.063	4 – 7	4 – 8
Contenuto di legante B (%)		4.3 – 5.2	4.3 – 5.2
I valori del contenuto di legante sono riferiti alla massa della miscela. Tali valori devono essere, di volta in volta, adeguati agli aggregati utilizzati moltiplicandoli per il fattore: $a = 2650/\rho_d$, dove ρ_d è la massa volumica media degli aggregati, in Mg/m^3 , determinata secondo la norma UNI EN 1097-6.			

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34). In alternativa quando possibile si potrà utilizzare il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31).

Nella composizione tipica la miscela per lo strato binder deve possedere i requisiti riportati in Tabella A.6 ovvero in Tabella A.7.

Tabella A.6

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

Tabella A.7

METODO VOLUMETRICO		
<i>Condizioni di prova</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Angolo di rotazione		$1.25^\circ \pm 0.02$
Velocità di rotazione	rotazioni/min	30
Pressione verticale	Kpa	600
Diametro del provino	mm	150
<i>Risultati richiesti</i>		
Vuoti a 10 rotazioni	%	10 – 14
Vuoti a 100 rotazioni (*)	%	3 – 5
Vuoti a 180 rotazioni	%	>2
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con D_G		
(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria		

Tappeto di usura

Sopra lo strato di collegamento (binder), la parte superiore della sovrastruttura stradale sarà costituita da uno strato superiore di usura.

Tappeto di usura tradizionale a caldo

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

Il tappeto si caratterizza per l'impiego di aggregati grossi di natura non carbonatica aventi elevata resistenza alla frammentazione ($LA \geq 23$) ed alla levigabilità ($PSV \geq 42$).

Le miscele impiegate dovranno essere qualificate in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

1- Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

La designazione dell'aggregato grosso dovrà essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043.

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

Tabella A.1

AGGREGATO GROSSO			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤ 25	LA ₂₅
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	100%	C _{100/0}
Dimensione Max	UNI EN 933-1	14 mm	-
Passante allo 0.063	UNI EN 933-1	$\leq 1\%$	f ₁
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	$\leq 1\%$	F ₁
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	≤ 20	FI ₂₀
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	$\leq 2\%$	WA ₂₄₂
Valore di levigabilità	UNI EN 1097-8	≥ 42	PSV ₄₂

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima D=4 mm.

L'aggregato fine potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella A.2. Qualora l'aggregato fine sia ottenuto dalla frantumazione di materiali naturali aventi valore di levigabilità $PSV \geq 42$ il trattenuto allo staccio 2 mm non deve superare il 20 %.

Tabella A.2

AGGREGATO FINE			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	$\geq 70\%$	-
Quantità di frantumato		$\geq 50\%$	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	$\leq 5\%$	f ₅

Il filler, frazione per la maggior parte passante allo staccio 0,063 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

La granulometria del filler deve essere conforme a quella prevista della norma UNI EN 13043. Il filler deve inoltre soddisfare i requisiti indicati in Tabella A.3.

Tabella A.3

FILLER			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	non plastico	-
Porosità del filler compatto secco (Rigden)	UNI EN 1097-4	38-45%	V _{38/45}
Stiffening Power	UNI EN 13179-1	8-16 °C	Δ _{R&B} 8/16

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle A1, A2 ed A3 sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso. Gli attestati dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 3, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore).

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

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori si riserverà di richiedere la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13043 la qualifica prevedrà sia le prove iniziali di tipo (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato dalla stessa UNI EN 13043.

2- Legante

Il legante deve essere costituito da bitume semisolido per applicazioni stradali ottenuto dai processi di raffinazione del petrolio greggio. Saranno utilizzati, a seconda della zona e del periodo di impiego, bitumi appartenenti alla classi di penetrazione 50/70 oppure 70/100, definite dalla UNI EN 12591. La preferenza di impiego sarà per la classe 50/70 per le temperature più elevate. Le proprietà dei bitumi ed i relativi metodi di prova sono indicate nella Tabella A.4.

Tabella A.4

BITUME			<i>Tipo 50/70</i>	<i>Tipo 70/100</i>
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Valori richiesti</i>
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	mm·10 ⁻¹	50-70	70 - 100
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	46-54	43 - 51
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	≤ - 8	≤ -10
Viscosità cinematica 135°C	UNI EN 12595	mm ² /s	≥295	≥230
Solubilità	UNI EN 12592	%	≥ 99	≥ 99
Valori dopo Rolling Thin Film Oven Test RTFOT (163°C)	UNI EN 12607-1			
Variazione di massa	UNI EN 12607-1	%	≤0,5	≤ 0,8
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN 1426	%	≥50	≥ 46
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥48	≥ 45
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≤11	≤11

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

3- Additivi

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

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

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

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

La presenza ed il dosaggio degli attivanti d'adesione nel bitume potranno essere verificati sulla miscela sfusa o sulle carote mediante la prova di separazione cromatografica su strato sottile (prova colorimetrica).

4- Miscele

Il produttore dovrà dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura, deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella A.5. La percentuale di legante, riferita alla massa della miscela, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella A.5.

Tabella A.5

Serie stacci ISO		STRATO D'USURA		
	mm	AC 12	AC 10	AC 8
Staccio	20.0	100	-	-
Staccio	14	-	100	-
Staccio	12.0	90 – 100	-	100
Staccio	10.0	-	90 – 100	-
Staccio	8.0	72 – 84	75 – 87	90 – 100
Staccio	6.3	-	-	75 – 88
Staccio	4.0	44 – 55	44 – 58	53 – 66
Staccio	2.0	26 – 36	26 – 36	30 – 43
Staccio	0.5	14 – 20	14 – 20	17 – 25
Staccio	0.25	10 – 15	10 – 15	11 – 17
Staccio	0.063	6 – 10	6 – 10	6 – 10
Contenuto di legante B (%)		4,6 – 5,6	4,8 – 5,7	4,9 – 5,8
I valori del contenuto di legante sono riferiti alla massa della miscela. Tali valori devono essere, di volta in volta, adeguati agli aggregati utilizzati moltiplicandoli per il fattore: $a = 2650/\rho_d$, dove ρ_d è la massa volumica media degli aggregati, in mg/m^3 , determinata secondo la norma UNI EN 1097-6.				

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34). In alternativa quando possibile si potrà utilizzare il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31).

Nella composizione tipica la miscela per lo strato di usura deve possedere i requisiti riportati in Tabella A.6 ovvero in Tabella A.7.

Tabella A.6

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

Tabella A.7

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

Tappeto di usura tradizionale a caldo con bitume modificato

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

Il tappeto si caratterizza per l'impiego di aggregati grossi di natura non carbonatica aventi elevata resistenza alla frammentazione (LA ≥23) ed alla levigabilità (PSV ≥42).

Le miscele impiegate dovranno essere qualificate in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

1- Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

La designazione dell'aggregato grosso dovrà essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci

appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043.

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

Tabella A.1

AGGREGATO GROSSO			
Parametro	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤23	LA ₂₃
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	100%	C _{100/0}
Dimensione Max	UNI EN 933-1	14mm	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤1%	f ₁
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	≤1%	F ₁
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	≤20	FI ₂₀
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	≤2%	WA ₂₄ 2
Valore di levigabilità	UNI EN 1097-8	≥42	PSV ₄₂

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima D=4 mm.

L'aggregato fine potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella A.2. Qualora l'aggregato fine sia ottenuto dalla frantumazione di materiali naturali aventi valore di levigabilità PSV ≥42 il trattenuto allo staccio 2mm non deve superare il 20 %.

Tabella A.2

AGGREGATO FINE			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	≥70%	-
Quantità di frantumato		≥50%	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤5%	f ₅

Il filler, frazione per la maggior parte passante allo staccio 0,063 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

La granulometria del filler deve essere conforme a quella prevista della norma UNI EN 13043. Il filler deve inoltre soddisfare i requisiti indicati in Tabella A.3.

Tabella A.3

FILLER			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	non plastico	-
Porosità del filler compatto secco (Rigden)	UNI EN 1097-4	38-45%	V _{38/45}
Stiffening Power	UNI EN 13179-1	8-16 °C	Δ _{R&B} 8/16

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle A1, A2 ed A3 sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso. Gli attestati dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 3, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore).

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

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori si riserverà di richiedere la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13043 la qualifica prevedrà sia le prove iniziali di tipo (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato dalla stessa UNI EN 13043.

2-Legante

Il legante deve essere costituito da bitume modificato. I bitumi modificati sono bitumi semisolidi contenenti polimeri elastomerici e plastomerici che ne modificano la struttura chimica e le caratteristiche fisiche e meccaniche. Le proprietà richieste per il bitume ed i relativi metodi di prova sono indicate nella Tabella A.4.

Tabella A.4

BITUME			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	mm·10 ⁻¹	50-70
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥60
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	≤ -12
Viscosità dinamica a 160°C, $\gamma = 10/s$	UNI EN 13302	Pa·s	≥0,25
Ritorno elastico a 25 °C	UNI EN 13398	%	≥50%
Stabilità allo stoccaggio 3gg a 180°C	UNI EN 13399	°C	≤0,5
Valori dopo RTFOT	UNI EN 12607-1		
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN 1426	%	≥65
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≤5

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

3-Miscele

Il produttore dovrà dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura, deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella A.5. La percentuale di legante, riferita alla massa della miscela, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella A.5.

Tabella A.5

Serie stacci ISO		STRATO D'USURA		
	mm	AC 12	AC 10	AC 8
Staccio	20.0	100	-	-
Staccio	14	-	100	-
Staccio	12.0	90 – 100	-	100
Staccio	10.0	-	90 – 100	-
Staccio	8.0	72 – 84	75 – 87	90 – 100
Staccio	6.3	-	-	75 – 88
Staccio	4.0	44 – 55	44 – 58	53 – 66
Staccio	2.0	26 – 36	26 – 36	30 – 43
Staccio	0.5	14 – 20	14 – 20	17 – 25
Staccio	0.25	10 – 15	10 – 15	11 – 17
Staccio	0.063	6 – 10	6 – 10	6 – 10
Contenuto di legante B (%)		4,6 – 5,6	4,8 – 5,7	4,9 – 5,8

I valori del contenuto di legante sono riferiti alla massa della miscela. Tali valori devono essere, di volta in volta, adeguati agli aggregati utilizzati moltiplicandoli per il fattore: $a = 2650/\rho_d$, dove ρ_d è la massa volumica media degli aggregati, in mg/m³, determinata secondo la norma UNI EN 1097-6.

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34). In alternativa quando possibile si potrà utilizzare il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31).

Nella composizione tipica la miscela per lo strato di usura deve possedere i requisiti riportati in Tabella A.6 ovvero in Tabella A.7.

Tabella A.6

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

Tabella A.7

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

FORMAZIONE E CONFEZIONE DELLE MISCELE

Il conglomerato sarà confezionato in impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte che dovranno assicurare una elevata qualità del prodotto.

La potenzialità di produzione dovrà garantire la continuità di fornitura durante la stesa, evitando soste od interruzioni di approvvigionamento.

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

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di confezionare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

TRASPORTO DELLE MISCELE

Il trasporto del conglomerato bituminoso 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 grumi.

PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DI STESA

Prima della realizzazione di uno strato di conglomerato è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire una adeguata adesione all'interfaccia mediante l'applicazione, con dosaggi opportuni, di emulsioni bituminose aventi caratteristiche specifiche. A seconda che lo strato di supporto sia in misto granulare oppure in conglomerato bituminoso la lavorazione corrispondente prende il nome rispettivamente di mano di ancoraggio e mano d'attacco.

Per mano di ancoraggio si intende una emulsione bituminosa a rottura lenta e bassa viscosità, applicata sopra uno strato in misto granulare prima della realizzazione di uno strato in conglomerato bituminoso. Scopo di tale lavorazione è quello di riempire i vuoti dello strato non legato irrigidendone la parte superficiale fornendo al contempo una migliore adesione per l'ancoraggio del successivo strato in conglomerato bituminoso.

Il materiale da impiegare a tale fine è rappresentato da una emulsione bituminosa cationica a rottura lenta con il 55% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808: C 55 B 5) rispondente alle specifiche indicate nella Tabella D.1, applicata con un dosaggio di bitume residuo almeno pari a 1,0 kg/m².

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

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

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

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

Nel caso di nuove costruzioni (stesa del tappeto sopra il binder) il dosaggio dell'emulsione deve essere tale che il bitume residuo risulti pari a 0.30 kg/m², nel caso di ricarica (stesa di nuovotappeto su quello esistente) il dosaggio deve essere di 0.35 kg/m² di bitume residuo, nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata il dosaggio deve essere di 0.40 kg/m² di bitume residuo.

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

Tabella D.1

EMULSIONE C 60 B 4			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Classe secondo UNI EN 13808
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Contenuto di legante (bitume+flussante)	UNI EN 1431	>59%	5
Contenuto di flussante	UNI EN 1431	<3%	3
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	70 – 130	4
Residuo bituminoso (per evaporazione)			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426	≤100 mm·10 ⁻¹	-
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	> 40°C	-

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

POSA IN OPERA DELLE MISCELE

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

Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una striscia alla precedente. Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica per assicurare la saldatura della striscia successiva.

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

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

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

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice deve risultare in ogni momento non inferiore a 140° C.

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

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

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

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

L'addensamento per lo strato d'usura deve essere realizzato con rullo tandem a ruote metalliche della massa massimo di 12 t.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

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

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

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

CONTROLLI

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

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

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

Le prove saranno eseguite da Laboratorio indicato dal Committente.

Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.

Sulla miscela vengono determinate: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione e vengono effettuate prove Marshall per la determinazione di stabilità e rigidità (UNI EN 12697-34). Inoltre sui provini compattati con il metodo Marshall sono determinati la massa volumica di riferimento D_m (UNI EN 12697-9), la percentuale dei vuoti residui

(UNI EN 12697-8), la perdita di stabilità dopo 15 giorni di immersione in acqua (CNR n. 121/87) e la resistenza alla trazione indiretta (UNI EN 13286-42).

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

Sulle carote vengono determinati: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione, la massa volumica e la percentuale dei vuoti residui.

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

Tabella F.1.

CONTROLLO DEI MATERIALI E VERIFICA PRESTAZIONALE			
TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI DA CONTROLLARE
Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 5.000 m ² di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Carote	Pavimentazione	Ogni 1.000 m di fascia di stesa	% bitume, attivante d'adesione, % vuoti

Art. 59 – Opere di fognatura

MATERIALI

Tubazioni in calcestruzzo

Le tubazioni in calcestruzzo turbobibrocompresso a base piana d'appoggio ad alta resistenza, conformi alle norme DIN 4035 e al D.M. 12-12-85, idonei a sopportare carichi di 1° Categoria, con giunto a bicchiere e guarnizioni in neoprene per la perfetta tenuta dei giunti, confezionati con cemento pozzolanico tipo 42.5R, dovranno corrispondere a dimensioni, forma e caratteristiche delle tipologie riportate nelle tavole di progetto, avranno la marcatura della data di fabbricazione e saranno accompagnati da calcoli statici forniti dalla Ditta costruttrice.

Le tubazioni, che devono avere una stagionatura di almeno 30 (trenta) giorni, presenteranno geometria regolare rettilinea con sezione interna esattamente circolare esente da fori passanti, fessurazioni e/o sbavature, perfetta calibratura con gargami ben profilati e pareti lisce ed esenti da scabrosità e/o da affioramenti di ghiaietto sia nella parte interna che in quella esterna.

La lunghezza di ciascun tubo varierà da un minimo di 2.00 m ad un massimo di 3.60 m. Lo spessore dovrà essere pari ad almeno 1/10 del diametro interno e le tolleranze sulle dimensioni nominali saranno di +/-0.5% per il diametro interno, da -1% a +5% per lo spessore e di +/-1% per la lunghezza.

I tubi saranno ben calibrati e di spessore uniforme con i seguenti valori minimi:

di diametro interno cm	20	30	40	50	60	70	80	100
di spessore minimo mm	30	60	65	67	82	87	95	110

I tubi dovranno essere fabbricati in officine o cantieri debitamente attrezzati, con procedimento atto a garantire il costante raggiungimento dei requisiti di tutti i manufatti prodotti; a tal fine, tutte le operazioni che compongono il processo di lavorazione, dovranno essere ripetute secondo uno schema prestabilito e ben precisato.

I getti saranno tolti dalle forme solo quando il conglomerato sia in grado di superare agevolmente le sollecitazioni conseguenti.

La stagionatura potrà avvenire entro vasche d'acqua a temperatura non inferiore a 10 °C per un periodo di tempo non inferiore a 6 giorni; per i tubi di grande diametro, sistemati in posizione verticale, con continua asperzione d'acqua. In alternativa si potrà adottare il trattamento a vapore, purché l'impianto di stagionatura sia attrezzato in modo da garantire il costante rispetto del trattamento programmato.

Su ciascun tubo dovranno essere marcati in modo indelebile i seguenti dati:

- a) nome del fabbricante o marchio di fabbrica;
- b) data della produzione del tubo;
- c) diametro nominale.

Gli inerti dovranno essere tali da assicurare la migliore resistenza contro possibili corrosioni chimiche e meccaniche da parte delle acque convogliate.

Gli inerti dovranno essere perfettamente lavati, di granulometria assortita, almeno di tre granulometrie (per es. da 0 a 3 mm, da 3 a 7 mm e sopra i 7 mm) con l'avvertenza che la dimensione massima non sarà mai superiore a 1/4 dello spessore del tubo e comunque non maggiore di 15 mm. La composizione granulometrica dovrà essere tale da consentire la massima compattezza del getto.

L'acqua dovrà essere limpida, non contenere acidi o basi in percentuale dannosa e dosata in modo da ottenersi un impasto con un rapporto acqua-cemento non superiore a 0.35.

Gli ingredienti degli impasti dovranno essere misurati con precisione: il cemento sarà misurato in peso, gli inerti preferibilmente in peso, l'acqua in peso o in volume, le ceneri volanti in peso come pure gli additivi.

Il rapporto acqua-cemento dovrà essere controllato con le modalità più indicate per il procedimento di fabbricazione impiegato, tenendo conto anche dell'umidità degli inerti.

Il mescolamento dell'impasto verrà fatto con la macchina di tipo appropriato per un tempo non inferiore a 3 minuti primi.

La qualità del conglomerato si dovrà controllare sistematicamente su provini appositamente preparati con frequenza non minore di una serie di prove ogni sette giorni.

Per ogni serie di prove verranno confezionati 4 provini cubici da 10 cm di lato e 4 travetti parallelepipedi, di dimensioni 10x10x40 cm; i provini verranno confezionati con lo stesso impasto dei tubi curando di riprodurre in essi lo stesso rapporto acqua-cemento ottenuto nei manufatti e stagionati naturalmente in sabbia umida.

I cubi verranno rotti a schiacciamento ed i travetti a flessione, sotto momento costante, deducendone la sollecitazione unitaria di rottura nell'ipotesi di asse neutro centrale e conservazione delle sezioni piane; le prove di rottura verranno eseguite a 7 giorni ed a 28 giorni di stagionatura.

Sono prescritti i seguenti limiti per le resistenze, in N/mm², determinate come media dei tre risultati migliori:

- a) resistenza unitaria a compressione a 7 giorni 27.5, a 28 giorni 40.0;
- b) resistenza unitaria a flessione semplice a 7 giorni 4.0, a 28 giorni 5.5.

E' tassativamente prescritto l'impiego di giunti a bicchiere, con materiale di tenuta costituito da guarnizioni in neoprene. Il disegno del giunto e le dimensioni saranno quelle previste nei disegni di progetto.

Le superfici dei tubi devono essere perfettamente lisce e prive di asperità irregolari; inoltre le prove di impermeabilità e di rottura devono essere eseguite con attrezzature che consentono di collaudare anche la tenuta e la resistenza del giunto.

Tubazioni in PVC per fognatura

I tubi in PVC devono essere realizzati con PVC-U (policloruro di vinile non plastificato) con aggiunta di additivi e contenuto di PVC non inferiore all'80% in massa per tubi e all'85% per i raccordi stampati.

I tubi ed i raccordi devono essere colorati in tutto il loro spessore come prescritto dal punto 5 della UNI EN 1401-1.

Gli spessori minimi e massimi in funzione della rigidità anulare nominale (SN) e del rapporto dimensionale normalizzato (SDR) sono indicati nel prospetto 4 della citata UNI EN 1401-1. Per le

dimensioni dei raccordi, bicchieri e codoli si farà riferimento rispettivamente ai punti 6.3 e 6.4 della UNI EN 1401-1. Per le tipologie dei raccordi si farà riferimento al punto 6.5 della citata norma.

Le dimensioni dei diametri esterni dei tubi sono riportate nel prospetto 3 della UNI EN 1401-1.

Lo scostamento ammissibile della circolarità (ovalizzazione) dei tubi dopo la produzione deve essere non maggiore a 0,024 del diametro esterno nominale.

La lunghezza deve essere misurata escluso bicchieri o smussi così come indicato dalla figura 1 della UNI EN 1401-1.

Le caratteristiche meccaniche devono essere conformi a quanto riportato nel prospetti 9 (tubi), 10 (tubi), 11 (raccordi) della UNI EN 1401-1. Le caratteristiche fisiche devono essere conformi a quanto riportato nel prospetti 12 (tubi), 13 (raccordi), 14 (raccordi fabbricati) della citata UNI EN 1401-1.

Le guarnizioni devono essere conformi alla norma UNI 681-1.

I tubi in PVC (polivinilcloruro) da utilizzare per le condotte destinate al trasporto di acque di scarico, secondo la UNI EN 1401-1, devono essere nei tipi:

a) tipo SN2 SDR 51 (2KN/cm²) per:

1. temperatura massima permanente 40°C
2. massimo ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo pari a 4,00 m
3. traffico stradale leggero pari a 12 t/per asse
4. trincee strette oltre un 1,00 m dalla struttura (applicazione U)
5. opera di posa corretta;

b) tipo SN4 SDR 41 (4 KN/cm²) per:

1. temperatura massima permanente 40°C
2. massimo ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo pari a 6,00 m
3. traffico stradale pesante pari a 18 t/per asse
4. trincee larghe e strette entro od oltre un 1,00 m dalla struttura (applicazione UD)
5. opera di posa corretta

c) tipo SN8 SDR 34 (8 KN/cm²) per:

1. temperatura massima permanente del fluido condottato 40°C
2. per condizioni di posa particolarmente gravose.

Devono essere idonei al trasporto di quanto anzidetto e corrispondere a tutti i requisiti indicati dalla UNI EN 1401.

Pozzetti di ispezione in calcestruzzo

I pozzetti d'ispezione, salvo diverse indicazioni progettuali, saranno generalmente prefabbricati in calcestruzzo vibrato di cemento ad alta resistenza ai solfati o tipo Portland addizionato di cenere, con spessore minimo di parete di 15 cm.

La sezione circolare utile, valida anche per le forme rettangolari del vano di lavoro, varia da 80 a 120 cm e consentono l'innesto di condotte circolari fino al diametro massimo di 50-80 cm.

La produzione di pozzetti e caditoie dovrà essere controllata nelle varie fasi in analogia a quanto previsto nelle tabelle dalla I° alla V° della Guida applicativa I.C.M.Q. per la certificazione del sistema di qualità per le tubazioni prefabbricate in calcestruzzo.

I pozzetti, le loro giunzioni e gli innesti dovranno essere quelli previsti dal progetto e tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "Criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2 lettere b), d), e) della legge 10 maggio 1976 n° 319 recante le norme per la tutela delle acque dall'inquinamento, compresi gli oneri per il trasporto, carico, scarico, movimentazione, collegamento delle tubazioni, controlli idraulici di tenuta senza impiego di sigillanti o stuccature nel numero che la Direzione lavori deciderà a sua discrezione

Chiusini e caditoie in ghisa

I chiusini e le caditoie saranno conformi, ma non limitatamente, alle seguenti norme:

1. DIN 4281;
2. UNI EN 124.

Il punto 6.1.1 della norma UNI EN 124 prevede per la fabbricazione dei dispositivi di chiusura e di coronamento, escluso le griglie, l'impiego dei seguenti materiali:

- 1) ghisa a grafite lamellare
- 2) ghisa a grafite sferoidale
- 3) getti in acciaio
- 4) acciaio laminato
- 5) uno dei materiali ai punti precedenti abbinati con calcestruzzo
- 6) calcestruzzo armato.

L'eventuale uso di acciaio laminato sarà ammesso previa adeguata protezione contro la corrosione; il tipo di protezione richiesta contro la corrosione dovrà essere stabilito previo accordo fra direzione dei lavori e Esecutore.

La citata norma UNI EN 124 prevede per la fabbricazione delle griglie i seguenti materiali:

- 1) ghisa a grafite lamellare
- 2) ghisa a grafite sferoidale
- 3) getti in acciaio.

Il riempimento dei coperchi potrà essere realizzato in calcestruzzo o in altro materiale adeguato, solo previo consenso della direzione dei lavori.

I materiali di costruzione devono essere conformi alle norme di cui al punto 6.2 della UNI EN 124.

Nel caso di coperchio realizzato in calcestruzzo armato: per le classi da B 125 a F 900, il calcestruzzo dovrà avere una resistenza a compressione a 28 giorni, secondo le norme DIN 4281, pari ad almeno 45 N/mm^2 , nel caso di provetta cubica con 150 mm di spigolo, e pari a 40 N/mm^2 nel caso di provetta cilindrica di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza; per la classe A 15 la resistenza a compressione del calcestruzzo non deve essere inferiore a 20 N/mm^2 .

Il copriferro in calcestruzzo dell'armatura del coperchio dovrà avere uno spessore di almeno 2 cm su tutti i lati, eccettuati i coperchi che hanno il fondo in lastra di acciaio, getti d'acciaio, ghisa a grafite lamellare o sferoidale.

Il calcestruzzo di riempimento del coperchio dovrà essere additivato con materiali indurenti per garantire una adeguata resistenza all'abrasione.

Secondo il punto 9 della UNI EN 124, tutti i coperchi, griglie e telai devono portare una marcatura leggibile e durevole e visibile dopo la posa in opera, indicante:

la norma UNI

1. la classe o le classi corrispondenti
2. il nome e/o la sigla del produttore
3. marchio dell'eventuale ente di certificazione
4. eventuale indicazioni previsti dalla lett. e) del citato punto 9 della UNI EN 124
5. eventuale indicazioni previsti dalla lett. f) del citato punto 9 della UNI EN 124.

I dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere esenti da difetti che possano comprometterne l'uso.

I dispositivi di chiusura dei pozzetti possono essere previsti con o senza aperture di aerazione; nel primo caso la superficie minima d'aerazione dovrà essere conforme ai valori del prospetto II del punto 7.2 della UNI EN 124 e con dimensioni dipendenti da tipo e classe di impiego.

MODALITA' ESECUTIVE

PRESCRIZIONI GENERALI

La posa in opera delle condotte avviene sulla base dei dati di progetto relativi al loro tracciato, al loro profilo, al materiale di cui debbono essere formate, al tipo di tubazione, di giunti e di pezzi speciali che sono stati previsti.

Durante la posa in opera delle condotte nelle strade, nei centri abitati o nelle zone di transito l'Impresa dovrà provvedere a proprie spese alla difesa e segnalazione sia diurna che notturna degli scavi eseguiti allo scopo di salvaguardare l'incolumità ai passanti in transito e la sicurezza dei veicoli.

Per la continuità del transito dovranno essere disposti adeguati passaggi carrai provvisori, salvo accordi che potessero intervenire fra l'impresa e gli interessati per una temporanea sospensione o diversione del transito. L'Impresa assume la completa responsabilità e relativi oneri e spese per eventuali danni a persone o cose derivanti dalla mancata o insufficiente osservanza delle

prescrizioni o cautele necessarie.

Tutti i cantieri istituiti per lo scavo delle fosse e la posa in opera delle condotte debbono essere studiati, attrezzati e condotti con ogni cura e con il necessario personale specializzato, tenendo soprattutto presente che tali cantieri, per le esigenze del lavoro, si debbono spostare continuamente.

In particolare gli allacciamenti delle condotte da eseguire con quelle esistenti dovranno essere effettuati, a completo onere e spese dell'impresa, contemporaneamente e nel più breve tempo possibile, in maniera da ridurre al minimo l'interruzione del funzionamento di acquedotto e fognatura

Il carico, il trasporto, lo scarico e tutte le manovre in genere dovranno essere eseguiti con la maggiore cura possibile adoperando mezzi idonei a seconda del tipo e delle dimensioni dei tubi e adottando tutti gli accorgimenti necessari ad evitare danneggiamenti; sono perciò da evitare urti, inflessioni, eccessive sporgenze, strisciamenti, contatti con corpi che possano indurre deterioramento e/o deformazione dei tubi; allo scopo si dovrà predisporre nel cantiere un'area dedicata esclusivamente allo stoccaggio e alla movimentazione dei tubi e delle componenti accessorie.

Detta area dovrà essere preferibilmente piana e comunque stabile, protetta al fine di evitare pericoli d'incendio e riparata dai raggi solari nel caso in cui i materiali costituenti i tubi e/o i rivestimenti siano sensibili alla escursioni termiche.

Per l'accatastamento dei tubi sarà di regola predisposto un letto di appoggio o un tavolato con elementi opportunamente distanziati e sarà realizzato adeguato bloccaggio con cunei o altri dispositivi, adatti a evitare il rotolamento dei tubi; l'altezza delle cataste sarà contenuta entro i limiti consentiti dai diametri e dai materiali al fine di evitare deformazioni nelle tubazioni di base e consentire un agevole prelievo.

Le testate dei tubi saranno adeguatamente protette da danneggiamenti di sorta e dall'accumulo di polveri; per tubi deformabili le estremità saranno rinforzate con crociere provvisorie.

I giunti, le guarnizioni, le bullonerie e i materiali accessori in genere saranno depositati, fino al momento del loro impiego, in ambienti in cui non siano sottoposti a carichi e protetti da raggi solari o da sorgenti di calore, dal contatto. La distribuzione dei tubi lungo il ciglio dello scavo avverrà seguendo criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico e il trasporto, evitando perciò qualsiasi manovra di strisciamento; il deposito a piè d'opera dovrà essere in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza.

Prima di dare inizio ai lavori concernenti la posa dei tubi e dei pezzi speciali relativi, l'impresa dovrà avere in deposito una congrua parte del quantitativo totale dei tubi previsti dal progetto al fine di evitare ritardi nei lavori. I tubi che l'impresa intenderà porre in opere dovranno corrispondere per forma e caratteristiche ai campioni prelevati dalla direzione lavori. I tubi che non corrisponderanno ai campioni approvati, non confezionati in base alle prescrizioni saranno rifiutati e l'Esecutore dovrà provvedere al loro immediato allontanamento a sua cura e spese.

La posa in opera dei tubi dovrà avvenire previo assenso della direzione lavori.

Prima della posa in opera i tubi, i giunti e i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati; quelli danneggiati in modo da compromettere la qualità e la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti.

Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, su rilevato o su appoggi, si adotteranno gli stessi criteri sopra richiamati per la movimentazione dei tubi, con particolare cura nell'evitare deterioramenti delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi.

Durante le operazioni di posa si deve evitare che all'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna.

La posa in opera dei tubi avverrà di regola su fondo scavo spianato e livellato, privo di asperità che possano danneggiare tubi e/o rivestimenti e tale da garantire l'assoluta continuità dell'appoggio. In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando appoggi discontinui (pietre, mattoni o altro).

Verificata la pendenza e l'allineamento secondo i disegni di progetto si procederà alla giunzione dei tubi, che avranno le estremità e le eventuali guarnizioni perfettamente pulite, come pure i pezzi speciali da giuntare.

La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica e il comportamento statico previsto nel progetto e sarà realizzata in conformità alle Norme esecutive dipendenti dal tipo di tubo e giunto impiegati e dalle condizioni di esercizio; anche il controllo sistematico dei giunti eseguiti seguirà i

criteri indicati nelle specifiche Normative.

Al termine delle operazioni di giunzione e di eventuale ancoraggio si procederà al rinterro parziale dei tubi fino a raggiungere un opportuno spessore sulla generatrice superiore, lasciando scoperti i giunti. Il rinterro sarà effettuato come indicato nei disegni di progetto oppure con materiale proveniente da cava di prestito (sabbia fine e asciutta) e, se ritenuto idoneo dalla DL, con materiale proveniente dagli scavi adeguatamente selezionato e vagliato.

Il materiale sarà disposto nella trincea in modo uniforme, a strati di spessore opportuno e comunque non superiore a 30 cm, accuratamente costipato sotto e lateralmente al tubo. Ove occorra il rinfiacco potrà essere eseguito in conglomerato cementizio magro.

Qualora l'Esecutore procedesse al rinterro di un tratto di collettore senza previo assenso della Direzione lavori esso sarà tenuto, interamente a sua cura e spese, a scoprirlo, consentire le necessarie verifiche e a ricoprirlo.

Durante e dopo avvenuto il ritombamento, tutto l'asse dello scavo dovrà venire ripercorso ripetutamente da un costipatore o vibratore meccanico la cui efficienza dovrà preventivamente essere riconosciuta ed accettata dalla Direzione Lavori. Eguali norme saranno osservate per i ritombamenti a tergo di opere murarie a posa compiuta. Effettuato il ritombamento, l'Impresa dovrà provvedere a sue spese e cure e con continuità, alla manutenzione dei riporti, effettuando le necessarie ricariche e riprese di materiali, curando lo sgombrò dell'acqua dalle strade ed assicurando la continuità e la sicurezza del transito fino al completo ripristino delle sedi. Qualora ultimato il ritombamento e ripristinate le sedi rimanesse del materiale eccedente, questo dovrà essere trasportato e sistemato ove e come sarà prescritto dalla Direzione Lavori a tutta cura e spese dell'Impresa.

Si precisa inoltre che, salvo quanto possa essere diversamente prescritto, tutti i manufatti e le condotte interessanti le strade pubbliche dovranno resistere al carico ed agli effetti conseguenti al transito di un rullo compressore di 18 tonnellate, considerando fra quelli possibili i casi più sfavorevoli.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di rifiutare i tubi approvvigionati in cantiere che a suo insindacabile giudizio si presentino difettosi.

Tutti i tubi, i giunti e i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti la Ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale o la classe di impiego, il numero di matricola, la classificazione delle flange secondo la PN, l'anno di fabbricazione.

Le singole partite della fornitura dovranno avere la documentazione dei risultati delle prove eseguite nello stabilimento di produzione.

Tutte le forniture di tubazioni e relativi pezzi speciali dovranno essere corredate da idoneo certificato di conformità rilasciato dalla ditta fornitrice delle tubazioni in originale. Tale certificato di conformità dovrà avere i riferimenti del documento di trasporto relativo alla fornitura, dovrà riportare inoltre i numeri di matricola delle tubazioni fornite.

I tubi potranno essere rifiutati quando:

- non rispondenti alle prescrizioni di dimensionamento e a quelle di fabbricazione di cui alle presenti norme;
- le prove d'accertamento hanno esito negativo;
- si manifestino difetti di proporzionamento dei componenti del calcestruzzo o di mancanza di tenuta dei giunti;
- i danneggiamenti delle testate non consentono di effettuare giunzioni a regola d'arte.

In tal caso l'Esecutore sarà tenuto a sostituire prontamente i materiali rifiutati con altri corrispondenti alle norme contrattuali con l'avvertenza che, nel caso non vi provveda tempestivamente, l'Amministrazione potrà procedere d'ufficio, avvalendosi del deposito cauzionale, fatta salva ogni altra azione legale per qualsiasi danno diretto e indiretto possa derivare all'Amministrazione Appaltante dall'inadempimento del contratto.

TUBI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE ED ARMATO

Le tubazioni dovranno essere poste in opera secondo i criteri sopra richiamati e comunque seguendo le migliori regole d'arte, in base a quanto specificato nelle voci di elenco prezzi e nelle istruzioni orali e scritte che in corso d'opera la Direzione Lavori impartirà all'Esecutore, e tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4, dei "criteri, metodologie, e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere b), d), e), della L.10-5-1976, n. 319, recante "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento".

In conformità ai profili di progetto o indicati dalla Direzione Lavori la posa in opera delle condotte sarà eseguita da personale specializzato con l'ausilio di un apparecchio autocentrante per consentire il perfetto inserimento del giunto. Eseguite le giunzioni si procederà al controllo del corretto allineamento planoaltimetrico della condotta e alle eventuali rettifiche che saranno a totale carico dell'Esecutore.

La formazione delle livellette per la posa delle tubazioni, dovrà essere eseguita con attrezzatura di alta precisione a raggi laser. Le condotte non dovranno essere poste in opera in presenza d'acqua o di fango e nelle stesse non dovranno rimanere corpi estranei, sabbia, terra, sassi o impurità di sorta.

In genere i tubi devono essere posti in opera perfettamente allineati; i cambiamenti di livelletta o di allineamento realizzati nelle curvature altimetriche e planimetriche del tracciato, avranno luogo esclusivamente in corrispondenza dei pozzetti di ispezione il cui fondo sarà, allo scopo, sagomato e raccordato secondo le necessità in quanto le tratte di condotta tra due pozzetti contigui devono essere tassativamente rettilinee.

Le condutture saranno sempre munite di giunti in grado di assicurare la perfetta tenuta idraulica e dei pezzi speciali che la Direzione Lavori riterrà più adatti alle funzioni richieste. Le giunzioni dei tubi saranno realizzate secondo i disegni di progetto e le disposizioni della Direzione Lavori, che potrà prescrivere l'esecuzione di giunti con interposizione di materiale plastico.

Prima della posa in opera tutti gli elementi prefabbricati, tubi e pezzi speciali, dovranno essere accuratamente ripuliti internamente in modo da eliminare polveri e corpi estranei incompatibili con l'esercizio della condotta; esclusi i materiali plastici si verificherà l'assenza di lesioni battendo piccoli colpi di martello sulla superficie esterna.

Durante la sospensione dei lavori si proteggerà l'ultimo tubo messo in opera interponendo nella sezione aperta terminale un tampone (p. es. di stracci) assicurato ad una funicella di estrazione.

Se richieste, e a giudizio insindacabile della DL, l'Esecutore dovrà presentare certificazione del tipo di cemento impiegato per la costruzione delle tubazioni e delle analisi chimiche del conglomerato cementizio rilasciata da Istituto abilitato.

A condotta ultimata si dovrà eseguire, previa pulizia finale, l'ispezione televisiva.

TUBI IN POLI-CLORURO DI VINILE (P.V.C.)

Ogni movimentazione (trasporto, carico e scarico, accatastamento, ecc.) dovrà essere eseguita in modo da non provocare deterioramento o deformazione di tubi, particolarmente per urti e/o eccessive inflessioni, specialmente alle basse temperature.

L'accatastamento dovrà essere fatto in luogo riparato dai raggi solari e per altezze non superiori a 1,50 m.

La posa in opera avverrà nel rispetto delle prescrizioni di progetto e con riferimento alla normativa emanata dall'Istituto Italiano dei Plastici (I.I.P.) e alle raccomandazioni indicate dalle Case fornitrici.

Nel caso di tubazioni interrate, la posa avverrà su letto sabbioso o di cls a seconda delle prescrizioni di spessore conforme ai disegni di progetto e comunque non inferiore a 10 cm per diametri fino a 350 mm, e non inferiore a 15 cm per i diametri superiori; la superficie di posa dev'essere tale da assicurare ovunque il contatto con la tubazione, evitando la formazione di cavità o discontinuità lungo il profilo di appoggio. Le giunzioni saranno a bicchiere del tipo scorrevole con tenuta mediante guarnizione elastomerica: su tubi lisci a mezzo di apposito manicotto a doppia guarnizione.

Per l'esecuzione del giunto, pulite accuratamente le parti da congiungere, si inserirà l'anello nella sede predisposta, quindi si lubrificherà la superficie interna dello stesso e quella esterna del codolo con apposito lubrificante (acqua saponosa o lubrificanti a base di siliconi, ecc.) e si infilerà la punta nel bicchiere fino all'apposito segno di riferimento, curando che l'anello o gli anelli (nel caso del manicotto) non escano dalla sede.

Dopo aver eseguito le giunzioni e il controllo del corretto allineamento planoaltimetrico della condotta si procederà al rinterro, sempre in sabbia, avendo cura di eseguire il completo rinfianco della tubazione mediante adeguato costipamento del materiale; il ricoprimento in sabbia dovrà rispettare i disegni di progetto e comunque non sarà inferiore a 10 cm sopra l'estradosso della tubazione. Per completare il riempimento dello scavo potrà essere impiegato, parzialmente o integralmente secondo giudizio della DL, lo stesso materiale estratto per formare il piano di posa, il quale comunque non dovrà contenere elementi di pezzatura grossolana.

In generale si dovrà evitare che le tubazioni siano sistemate in prossimità di sorgenti di calore.

Saranno inoltre vietate la formazione in cantiere dei bicchieri d'innesto (dovendosi nel caso approvvigionare tubi preformati in stabilimento), la curvatura a caldo (dovendosi nel caso impiegare i relativi pezzi speciali) e la cartellatura.

Art. 60 – Opere di strutture di calcestruzzo

I calcestruzzi dovranno avere le caratteristiche riportate nelle tavole esecutive.

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nel decreto ministeriale 14 gennaio 2008 “Nuove norme tecniche per le costruzioni” § 11.2 e nella Circ. Min. 2 febbraio 2009, n.617 “Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche”.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Gli Impasti.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto. I residui di impasto che non avessero per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune che potranno essere utilizzati nella giornata del loro confezionamento.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206-1:2006; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.

Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

Per le cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali si può far riferimento alla norma UNI EN 13670-1:2001.

Casseri.

Tutte le strutture in c.a.; dovranno essere eseguite con casseforme lisce e scarsamente assorbenti che assicurino una superficie regolare ed assolutamente piana ed omogenea per qualità, colore e finitura. Dovrà assolutamente essere rispettato il disegno di cassero riportato negli elaborati grafici di progetto. La superficie dovrà essere perfettamente liscia e regolare.

I casseri dovranno essere sufficientemente rigidi in modo da non aver deformazioni apprezzabili al momento del getto e della vibratura del calcestruzzo.

L'unione tra i vari elementi dovrà essere tale da impedire il più possibile la fuoriuscita di malta durante il getto.

È fatto assoluto divieto di impiegare casseri sporchi o che non presentano superficie omogenea.

Nelle pareti la cui faccia esterna verrà a trovarsi contro terra, la chiusura dei fori dei distanziatori dovrà essere integrata con una opportuna sigillatura che impedisca l'ingresso di eventuale acqua e la sua fuoriuscita sulla faccia esposta.

Per facilitare il disarmo, la superficie delle casseforme potrà essere convenientemente trattata con prodotti disarmanti, i quali non dovranno condizionare la perfetta riuscita del getto. È fatto assoluto divieto dell'uso della bachelite.

In particolare questi prodotti non dovranno combinarsi con gli impasti e pregiudicarne la presa; saranno comunque impiegati secondo i dettami della Ditta fabbricante e dovranno essere approvate dalla D.L. a mezzo di autorizzazione scritta.

Getto del conglomerato

Prima di effettuare il getto, dovrà essere controllata la perfetta pulizia delle parti interne dei casseri e dei ferri i quali non dovranno presentare superfici unte o arrugginite.

Si procederà poi alla bagnatura del cassero come di ogni altro elemento assorbente con il quale il conglomerato può venire a contatto.

I getti di regola non potranno essere effettuati a temperature tali per cui ci sia pericolo di gelo e comunque non inferiori a -5° C. L'eventuale uso di additivi antigelo dovrà essere autorizzato dalla D.L. a mezzo di comunicazione scritta; dovranno pure essere evitati getti con elevate temperature ambiente.

Per evitare la separazione dei componenti non potranno essere effettuati getti da altezze superiori ai m 2,00.

Contemporaneamente al procedere del getto si dovrà provvedere all'accurata costipazione e/o vibratura dello stesso. Dovranno essere impiegati vibratori ad immersione cilindrici, oppure a lama nel caso ci siano ferri molto riavvicinati.

Vibratori da collegare ai ferri o ai casseri saranno usati solo nell'impossibilità di usare gli altri e solo su autorizzazione scritta della D.L.

La vibratura dovrà interessare possibilmente anche gli strati gettati in precedenza; dovrà inoltre essere condotta in modo uniforme e senza soluzione di continuità; dovrà essere sospesa all'apparire di un velo d'acqua e cemento sulla superficie.

Le riprese dei getti dovranno di regola essere evitate; qualora si rendessero necessarie, bisognerà eseguirle nelle zone di minor sollecitazione.

All'atto della ripresa del getto, si avrà cura di pulire perfettamente e di bagnare a saturazione le superfici delle parti già indurite con boiacca di cemento.

L'ordinamento degli ancoraggi dei casseri (generalmente distanziatori con elementi in plastica a perdere) va concordato con la D.L. poiché si dà assoluta importanza alla ordinata distribuzione delle forature coniche.

Stagionatura

Il calcestruzzo sarà protetto da perdite di umidità, rapidi cambiamenti di temperatura, e danni derivanti da pioggia o acque scorrenti, per un periodo non inferiore a 7 giorni (3 giorni per cemento a presa rapida) dopo aver effettuato il getto. La stagionatura potrà essere ottenuta attraverso uno dei seguenti metodi:

- stagionatura ad acqua: mantenere le superfici continuamente umide per mezzo di dispositivi a spruzzo o altri dispositivi approvati;
- stagionatura a sabbia saturata: coprendo la superficie con uno spessore minimo di sabbia di circa 4 cm, uniformemente distribuito, e mantenendolo continuamente saturo d'acqua;
- stagionatura a carta: coprendo la superficie con carta impermeabile conforme alle norme, o coprendo la superficie con fogli di polietilene opaco (fissare saldamente e sigillare tutti i bordi e le estremità).

Potranno essere utilizzati prodotti stagionanti, trattamenti tipo "curing" dietro specifica approvazione della D.L. Tali prodotti non potranno, in ogni caso, essere utilizzati su superfici sede di riprese di getto.

Ulteriore stagionatura del calcestruzzo dopo la rimozione delle casseforme sarà effettuata come eventualmente indicato.

Nel caso venga usato calcestruzzo preconfezionato, l'impianto dovrà avere capacità ed attrezzature di trasporto sufficienti a consegnare ad un ritmo indicato e in ogni caso non inferiore a quello necessario ad assicurare, in un massimo di 60', carico e getto.

Disarmo

Il disarmo deve avvenire solo quando il conglomerato ha raggiunto sufficiente resistenza per sopportare gli sforzi cui risulterà soggetto dopo il disarmo stesso.

Il disarmo deve avvenire per gradi e in modo da evitare urti ed azioni dinamiche in genere.

Sarà cura dell'Appaltatore procedere a regolarizzare eventuali sbavature dei getti e ad eliminare eventuali inserti di ferro che dovessero sporgere dalle superfici e che servivano per legare i casseri.

Predisposizioni

Nelle travi e nei solai dovranno essere predisposti tutti i fori e le asole di illuminazione, di ventilazione, ascensori, ecc. e necessari per il passaggio degli impianti tecnologici (elettrico, termico, antincendio, idrico, espulsione aria e fumi ecc.) e degli impianti speciali (frigorifero, antintrusione, televisivi ecc.).

In particolare saranno rispettate tutte le indicazioni provenienti dagli elaborati progettuali impiantistici afferenti alle predisposizioni.

La D.A./D.L. comunicherà all'Appaltatore ogni particolare esigenza che potrebbe sorgere durante l'esecuzione dei lavori, per quanto riguarda l'esecuzione di nuove predisposizioni.

L'Appaltatore svilupperà quindi tutti i particolari costruttivi necessari allo sviluppo di questi nuove lavorazioni, avendo cura di indicare chiaramente tutte le soluzioni tecnologiche e geometriche.

Tali soluzioni saranno sottoposte all'approvazione della D.A./D.L. per approvazione.

L'appaltatore è tenuto a comunicare alla D.L., **almeno 24 ore prima**, l'inizio dell'esecuzione dei getti di ogni singola struttura per consentire la verifica in cantiere del rispetto dei disegni strutturali.

Armature per calcestruzzo

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative. In particolare all'atto dell'impiego i materiali devono presentarsi privi di ossidazione, corrosione, difetti superficiali visibili, pieghe.

E fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Art. 61 – Cordonate in calcestruzzo

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

Le caratteristiche intrinseche e prestazionali dovranno comunque rispondere alle Norme UNI EN 1340.

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/mm².

Gli elementi verranno posati su un letto di calcestruzzo del tipo di fondazione di classe 200. Gli elementi di cordolo ad incastro verranno posati attestati, gli elementi di raccordo senza incastro verranno posati attestati lasciando fra le teste contigue lo spazio di cm 0,5. Tale spazio verrà riempito di malta cementizia dosata a 350 Kg di cemento normale per m³ di sabbia.

Art. 62 - Pavimentazioni in masselli di calcestruzzo vibropressato

I marciapiedi e le pavimentazioni saranno realizzati in masselli di calcestruzzo di spessore adeguato a sopportare i carichi pesanti, di colore a scelta della D.L.,.

Le caratteristiche intrinseche e prestazionali dovranno comunque rispondere alle Norme UNI EN 1338 (EX UNI 9065), anche per quanto riguarda l'abrasione (classe 2).

Il manufatto dovrà comunque, essere formato in un'unica fase di produzione e i due strati dovranno in parte inglobarsi uno nell'altro senza creare soluzioni di continuità nella massa al fine di garantire la durabilità del massello.

Detti masselli saranno posti in opera su sottofondo adeguato, compreso l'onere delle interruzioni attorno a piante e chiusini, di pendenze, della stesura del riporto di posa costituito da circa cm 3-4 di sabbia grossa, e della compattazione con adeguata piastra vibrante della sigillatura a finire dei giunti con sabbia fine asciutta

Art. 63 - Traffico, segnaletica, anagrafica, toponomastica

PRESCRIZIONI DI CATEGORIA

(Oltre a quanto stabilito dalle "Prescrizioni generali" valgono, quali obblighi a carico dell'Esecutore, anche le seguenti prescrizioni particolari di categoria).

L'Esecutore si dovrà uniformare a tutte le disposizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori per assicurare una corretta esecuzione dei lavori.

In particolare dovranno essere osservate le seguenti norme:

A) I lavori potranno essere eseguiti in qualunque periodo dell'anno e l'impresa appaltatrice sarà l'unica responsabile dell'osservanza dei contratti di lavoro nei confronti dei propri dipendenti.

B) L'Impresa appaltatrice sarà responsabile verso la stazione appaltante e verso terzi per i danni che potesse arrecare a persone o cose durante l'esecuzione dei lavori ed in dipendenza di essi.

Sono pure a carico dell'impresa:

- tutte le opere relative alle segnalazioni provvisorie ed agli oneri previsti dal vigente Codice
- della Strada e del relativo Regolamento sia in materia di sicurezza della viabilità che di rispetto delle norme tecniche inerenti l'esatta applicazione della segnaletica stradale e di "nome strada" ed anagrafica;
- le spese occorrenti per eseguire esperimenti di qualsiasi genere, controlli, prove di laboratorio per accertare la buona qualità dei materiali impiegati e la rispondenza degli stessi alle norme tecniche in vigore;
- le spese occorrenti per provvedere alla misurazione ed ad eventuali controlli di lavoro, eseguito in contraddittorio con la stazione appaltante.

L'osservanza delle zone e prescrizioni contenute nel Capitolato Particolare per il segnalamento stradale edito dal Ministero dei LL.PP. Ispettorato Generale Circolazione e Traffico del 1961, e quelle contenute nella circolare nuovi segnali "nome - strada" edito dal Ministero dei LL.PP. Ispettorato Gen.le Circolazione e Traffico del 1974, e al regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada D.P.R. 16 Dicembre '92 n. 495 e successive modifiche ed integrazioni salvo quanto diversamente disposto dal Capitolato Speciale d'Appalto.

C) Manutenzione garanzia:

I lavori eseguiti dovranno essere perfettamente efficienti per l'intera durata dell'appalto e per tutto il periodo di garanzia previsto nelle condizioni d'appalto.

Pertanto, qualora a giudizio insindacabile della Direzione appaltante fosse necessario provvedere al rifacimento della segnaletica inefficiente, L'Esecutore dovrà provvedere in merito senza diritto ad ulteriori compensi, rimanendo responsabile di eventuali incidenti che dovessero verificarsi.

L'Esecutore dovrà pure provvedere a proprie spese e cura al rifacimento di quella segnaletica che risultasse non conforme alle prescrizioni delle norme vigenti.

I lavori di rinnovamento o di dipintura di indicazioni stradali o anagrafiche dovranno essere eseguiti con cura e con i migliori materiali in commercio.

Art. 64 – Impianto Pubblica Illuminazione

Vedi elaborato 12.00 – Relazione Illuminazione – calcolo illuminotecnico

CAPO 2 NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Art. 65 - Misurazione dei lavori

Resta stabilito innanzitutto che, sia per i lavori compensati a corpo che per quelli compensati a misura, l'Esecutore 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 all'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'Esecutore, 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 compensati "a misura" saranno liquidati secondo le misure geometriche, o a numero, o a peso, così come rilevate dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Esecutore durante l'esecuzione dei lavori.

I lavori, invece, da compensare "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'Esecutore, e confrontate con le quantità rilevabili dagli elaborati grafici facenti parte integrante ed allegati al Contatto di Appalto

Art. 66 - Lavori a misura

Se non diversamente disposto nei singoli prezzi di elenco, i lavori a misura verranno contabilizzati sulla base della seguente normativa:

Conglomerato bituminoso per strati di base e binder

I conglomerati bituminosi per strati di base e binder saranno valutati a superficie. Come altezza massima verrà applicata quella prevista in progetto dopo la cilindratura. Eventuale materiale posto in opera in più non sarà valutato.

Nessun maggior compenso sarà riconosciuto per la stesura del materiale in strati di piccolo spessore anche se per tale operazione occorre adoperare materiale lapideo di granulometria diversa da quella prevista.

Parimenti nessun maggior compenso sarà riconosciuto per la stesura di modeste quantità in ragione di superficie e/o volume a titolo di impianto e spianto cantiere e movimentazione attrezzature e macchine operatrici intendendo tale onere sempre ed in ogni caso compreso.

Per ogni strato è compresa nel prezzo la mano di attacco di Kg.0,800 di E.R. 55.

Conglomerato bituminoso per manti superficiali d'usura

Il conglomerato bituminoso per manti superficiali d'usura se non diversamente specificato, verrà contabilizzato a superficie.

Il prezzo comprende lo spandimento di bitume, la posa e la cilindratura, la profilatura dei cigli e tutte le forniture, lavori ed oneri inerenti previsti dal presente Capitolato.

Lo spessore dello strato dovrà essere pari a quello prescritto dalla Direzione Lavori in qualsiasi punto della strada. Eventuali spessori maggiori non saranno riconosciuti sotto nessun titolo, riscontrando invece spessori inferiori a quelli prescritti verrà applicato, in detrazione, il prezzo relativo, anche per frazioni di cm, sempreché la Direzione Lavori ritenga di poter accettare l'esecuzione della pavimentazione con spessore inferiore a quello prescritto.

Conglomerato cementizio armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il

suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

Ferro d'armamento

Sarà valutato a peso secondo le tabelle ufficiali dell'U.N.I.. Non saranno conteggiate le saldature, le sovrapposizioni e le legature in filo di ferro in quanto degli oneri derivanti si è tenuto conto nel formare il prezzo unitario.

Condotte

La lunghezza delle condotte, in cemento armato prefabbricato, e in pvc, sarà quella effettiva misurata in opere lungo l'asse e senza sovrapposizioni, risultante dalla distanza netta fra le facce esterne delle pareti delle singole camerette di ispezione, di vertice e delle vasche in genere. I condotti e le tubazioni saranno compensati con i relativi prezzi di elenco.

I pezzi speciali saranno computati a numero (pz) con apposite voci di capitolato ovvero con lunghezze equivalenti da aggiungere a quelle rilevate. Per braghe o riduzioni la maggiorazione è calcolata sulla tubazione di diametro maggiore. Le lunghezze equivalenti verranno calcolate con le seguenti tabelle, distinguendo in base a materiale e tipo del pezzo speciale.

Tubazioni di gres, di fibrocemento

Tipo pezzo speciale	curve, manicotti	riduzioni, braghe	ispezioni
m	1,00	1,50	3,00

Tubazioni in ghisa sferoidale

Diametro tubi	curve, riduzioni	braghe	muffe, manicotti	ispezioni
mm	m	m	m	m
fino a 100	1,60	3,20	1,45	2,50
125	1,75	3,50	1,55	2,50
150	1,90	3,80	1,70	2,50
200 a 300	2,10	4,10	1,90	2,50

Tubazioni di materiale plastico

Diametro tubi	curve, riduzioni	braghe	muffe, manicotti	ispezioni
mm	m	m	m	m
fino a 100	0,50	1,00	0,50	7,00
125	0,70	1,40	0,60	7,00
150	0,75	1,60	0,70	7,00
200	1,00	2,00	1,00	5,00
250 a 300	2,80	5,30	1,50	5,00

Manufatti in ghisa

I manufatti in ghisa, chiusini, caditoie, ecc. saranno valutati a kg (chilogrammo) di materiale metallico rilevato con pesatura diretta prima della posa in opera o con riferimento a cataloghi ufficiali relativi all'effettivo materiale posto in opera.

Pozzetti e caditoie

I pozzetti sifonati in calcestruzzo verranno valutati a numero secondo le prescrizioni delle relative voci di elenco prezzi.

I pozzetti prefabbricati e le camerette d'ispezione, linea, vertice, confluenza, saranno valutati a numero secondo le prescrizioni delle relative voci di elenco prezzi.

Si precisa che in detto prezzo si ritiene compensato qualsiasi onere per manicotti e tubi di lunghezza inferiore alla lunghezza standard per i collegamenti, inserimenti sia delle condotte di linea che delle condotte di derivazione e allacciamento.

I chiusini e i passi d'uomo metallici verranno valutati a parte con il relativo prezzo di elenco.

Art. 67 – Eventuali lavori in economia

Il DD.LL. potrà ordinare, senza che l'Esecutore possa sollevare eccezioni, la realizzazione in economia di quei lavori che non fossero suscettibili di valutazione a misura coi prezzi contemplati nell'Elenco Prezzi e per i quali, sia a causa della loro limitata entità, sia per l'eccezionalità della loro esecuzione, risulti difficoltoso o sconveniente provvedere alla formazione di nuovi prezzi.

Per i lavori ad economia dovranno essere destinati appositi operai, di gradimento della DD.LL.

Essi non dovranno essere distolti, neppure momentaneamente, per essere adibiti ad altri lavori o in aiuto di operai che eseguano lavori a corpo o a misura.

Quelle opere che si dovessero eseguire parte a misura e parte in economia saranno condotte in modo che non abbia principio il lavoro in economia se non quando sia compiuta o misurata la parte a misura, o viceversa.

Per l'esecuzione delle opere in economia l'Esecutore è tenuto a fornire entro 48 ore dal ricevimento dell'ordine i materiali, i mezzi d'opera e gli operai che gli fossero richiesti.

In caso di urgenza e dietro semplice ordine verbale quanto suddetto dovrà essere fornito in tempo anche minore delle 48 ore.

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

Le prestazioni in economia saranno compensate secondo quanto stabilito nel precedente art. 28.

I prezzi unitari di cui al comma precedente si intendono comprensivi di ogni onere, nessuno eccettuato, che pertanto restano ad esclusivo carico dell'Esecutore.

I suddetti prezzi si intendono, in particolare, comprensivi delle prestazioni di seguito indicate, in via meramente esemplificativa:

- a) per i materiali: ogni spesa, nessuna esclusa per consegnarli pronti dall'impiego a piè d'opera;
- b) per i noli: ogni spesa per dare macchinari e mezzi d'opera, in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento, pronti all'uso, compresi gli oneri relativi alla manodopera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica;
- c) per i trasporti: ogni spesa occorrente a fornire i mezzi, in pieno stato di efficienza e corrispondenti alle prescritte caratteristiche, ivi compresi i materiali di consumo e la manodopera del conducente;
- d) per la manodopera: ogni compenso dovuto, ivi compresi tutti gli oneri previdenziali, assicurativi ed anti infortunistici; il lavoro eseguito in ore straordinarie notturne sarà compensato con i prezzi di elenco aumentati delle percentuali stabilite dalle tariffe sindacali vigenti.